SVE 7476

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

12,277

Exchange

June 16, 1903.

KONGLIGA SVENSKA

VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

NY FÖLJD.

TRETTIOFEMTE BANDET.

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1901—1902

Dated 1902 on back cover

INNEHÅLL

AF TRETTIOFEMTE BANDET.

1. Hedlund, T. Monographie der Gattung *Sorbus*. Mit 37 Textfiguren ..... sid. 1—147.
2. Jägerskiöld, L. A. Weitere Beiträge zur Kenntniss der Nematoden. Mit 6 Tafeln und 8 Figuren im Text ..... » 1— 91.
3. Lönnberg, E. Studies on Ruminants. I. II. With 3 plates ..... » 1— 58.
4. Lilljeborg, W. Synopsis specierum huc usque in Svecia observatarum generis Cyclopis sive Bidrag till en öfversigt af de inom Sverige iakttagna arterna af släktet *Cyclops*. Med tabula I—VI ..... » 1—118.
5. Cleve, P. T. Plankton from the Indian Ocean and the Malay Archipelago ..... » 1— 58.
6. Skottsberg, C. Die Malpighiaceen des Regnellschen Herbars. Mit 8 Tafeln ..... » 1— 41.
7. Cleve, P. T. The Plankton of the North Sea and the Skagerak in 1900 ..... » 1— 49.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 35. N:o 1.

MONOGRAPHIE DER GATTUNG SORBUS

VON

T. HEDLUND.

MITGETHEILT AM 12. SEPTEMBER 1900.

GEPRÜFT VON V. WITTROCK UND F. R. KJELLMAN.

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1901

Da die Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten, welche die Pflanzen im Vergleich mit einander aufweisen, auf Variation, Erblichkeit und Kreuzung, wenn diese Begriffe im weitesten Sinne genommen werden, zurückzuführen sind, ist es auch folgerichtig, dass die Systematik der Formen einer Pflanzengruppe in erster Reihe auf Untersuchungen über die Variation und Erblichkeit der sichtbaren Eigenschaften bei den einzelnen Formen gebaut wird. Die alte Methode, die beobachteten Formen einer Pflanzengruppe nach ihrer grösseren oder geringeren Ähnlichkeit zusammenzustellen[1] — eine Methode, die besonders innerhalb der niedrigeren Pflanzengruppen wie Chlorophycéen, Flechten, Ascomyceten u. s. w. eine grosse Anwendung findet — wobei die Zusammenstellung der Formen je nach den Ansichten der verschiedenen Verfasser sehr verschiedenartig werden muss, ist zum grossen Teil durch objektive Methoden ersetzt worden, durch welche die phylogenetischen Beziehungen der in der jüngsten Zeit entstandenen Formen mehr oder weniger sicher festgestellt werden können, wenn nur nicht die Phylogenie der Formen allzu verwickelt ist. Allerdings ist es hinsichtlich der in der Natur vorkommenden Formen meistens immer möglich objektiv festzustellen, ob zwei verschieden gestaltete Pflanzen in ihren nächst vorigen Generationen von derselben oder verschiedenen Formen abstammen.

Um einen Einblick in den entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhang der Formen einer Pflanzengruppe zu gewinnen, auf welchen die Systematik der fraglichen Gruppe zu bauen ist, muss man selbstverständlich in seinen Untersuchungen von unten nach oben gehen. Wenn die einzelnen Formen nicht hinlänglich bekannt sind, steht denn auch das System immer auf unsicherem Grunde und kann oft ganz und gar irreführend sein.[2] Wenn es sich um eine angiosperme Pflanzengruppe handelt, wird also immer die erste Aufgabe nachzusehen, in welchem Masse die äusseren Verhältnisse in jedem einzelnen Falle die Gestalt der Pflanze nach ihrer Entwickelung aus dem Samen beeinflusst haben. Einen Aufschluss in dieser wichtigen Grundlage der Systematik einer Pflanzengruppe gewinnt

[1] »Diese Art der Systematik .... ist aber heute noch viel verbreiteter, als man glauben möchte. Fast jede Nummer der botanischen Zeitschriften bringt uns Beschreibungen neuer Pflanzen, welche als Varietäten, Subspecies u. s. w. schon bekannter aufgestellt werden. Die Autoren meinen in der Regel nichts anderes, als dass die betreffende Form jener bekannten sehr ähnlich ist; durch nichts vermögen oder versuchen sie zu beweisen, dass sie phylogenetisch mit ihr thatsächlich im Zusammenhange steht.» WETTSTEIN, Grundzüge d. geographisch-morpholog. Meth. d. Pflanzensystematik 1898, S. 9.

[2] Ein mir gut bekanntes Beispiel liefern die niedrigeren Chlorophycéen, von denen die verschiedenen Modifikationsformen ein und derselben Art gewöhnlich verschiedenen »Gattungen» und sogar verschiedenen »Familien» des bisherigen konstruierten Systems angehören (HEDLUND, Om Polymorph. hos aërobiot. klorofycéer in Öfvers. Kongl. Vet. Akad. Förh. Stockholm 1899 N:o 5, p. 509).

man am sichersten bei Vermehrung der Pflanze durch Aussaat ihrer Samen unter verschiedenen äusseren Verhältnissen, wohl aber auch in den meisten Fällen durch eine genaue Untersuchung über die Ergebnisse ihrer natürlichen Aussaat, d. h. ihr Vorkommen in der Natur. Dadurch kann objektiv festgestellt werden, welche Eigenschaften der fraglichen Pflanze bei Vermehrung durch Samen von äusseren Einflüssen unabhängig und konstant erblich sind. Wenn es sich um die in der Natur vorkommenden Formen handelt, wird man — wie vielfach gezeigt worden ist — finden, dass andere Abänderungen bei den Sämlingen einer nicht-hybriden Pflanzenform als die durch äussere Einflüsse hervorgerufenen in der Regel kaum zu sehen sind, wenn nur Bastardbildung verhindert wird. Auch betreffs »sehr variierender Arten» in der Natur haben die Untersuchungen gezeigt, dass viele für »Varietäten» gehaltene Formen durch eben so konstant erbliche Eigenschaften wie eine »nicht variierende Art» ausgezeichnet sind. Wenn zuweilen unter den Sämlingen eine augenfällig abweichende, aber nicht-hybride Form vorkommt, ist diese in der Regel eine mehr oder weniger missgebildete Form, z. B. ein Albino, eine geschlitzt-blätterige, buntblätterige oder, z. B. bei *Fraxinus*, einfachblätterige Form oder eine Form mit überhängenden oder steil aufgerichteten Zweigen u. s. w. Anders verhält es sich im Allgemeinen mit den Kulturpflanzen, von denen durch Kreuzungen und eine wiederholte Auswahl in bestimmten Richtungen neue samenbeständige Formen in grosser Menge gezüchtet worden sind und immerfort gezüchtet werden. Die Sämlinge dieser verhältnismässig sehr jungen Formen weichen — auch wenn sie unter Beeinflussung derselben äusseren Verhältnissen erwachsen sind — sehr oft von einander mehr oder weniger augenfällig ab. Mit diesen Thatsachen aus der Kultur vor den Augen, glaubte man, dass auch in der Natur eine derartige Variation vorläge, wenn eine Anzahl einander mehr oder weniger ähnlicher Formen beobachtet wurde. Die näheren Untersuchungen solcher Pflanzengruppen wie z. B. *Hieracium*, *Euphrasia*, *Alchemilla*, »*Viola tricolor*» auct. u. s. w. haben gezeigt, dass man sich darin getäuscht hat. Die Bildung neuer samenbeständigen Formen vollzieht sich nämlich in der Natur bei weitem nicht so schnell, wie man sie in der Kultur züchten kann. Viele der in der Kultur vorkommenden mehr oder weniger samenbeständigen Formen und zwar die am meisten variierenden sind nur einige Jahre oder Jahrzehnte alt. Es giebt indessen unter diesen sehr jungen Gartenformen auch solche, die ebenso gering variieren wie die in der Natur entstandenen samenbeständigen Formen.

Die Zusammenfassung derjenigen in der Natur entstandenen Pflanzen, welche — von den Anomalien abgesehen — dieselben konstant erblichen Eigenschaften besitzen und dieselben durch äussere Einflüsse hervorgerufenen Abänderungen aufweisen können, stellen die niedersten Einheiten des Systems, d. h. die Sippen im Sinne WETTSTEIN's dar.[1] Bisweilen können solche Sippen einander so nahe stehen, dass sie z. B. fast nur unter gewissen äusseren Verhältnissen deutliche Unterschiede aufweisen. Daraus folgt aber allerdings nicht, dass zwei Pflanzen immer desto näher verwandt sind, je ähnlicher sie einander sind. Zwei einander sehr ähnelnde Sippen können im Vergleich mit anderen

[1] Mit einer Sippe bezeichneten indessen NÄGELI und DRUDE jede systematische Pflanzengruppe, also nicht nur die niedersten Einheiten des Systems (Sippen im Sinne WETTSTEIN's), sondern auch solche Gruppen von diesen wie »Art, Gattung, Ordnung, Klasse». Ein besseres Wort zur Bezeichnung der systematischen Einheiten niedersten Grades ist jedoch Elementarart; im Folgenden ist daher das Wort Sippe mit Elementarart zu vertauschen (Bem. während des Druckes).

verwandten Sippen verschiedenen Ursprungs sein. Da ausserdem die Abänderungen, welche die Bildung neuer Sippen bedingen, nicht alle Teile der Pflanze in demselben Grade betreffen, kann man selbstverständlich auch nicht, wie man früher versuchte, die verschiedenen Grade der Verwandtschaft zwischen den Pflanzen aus den verschiedenen Graden der sexuellen Affinität entnehmen. Die sexuellen Verhältnisse sind m. a. W. mit anderen Eigenschaften der Pflanzen zu vergleichen. So wünschenswert und wertvoll eine Feststellung der verschiedenen Grade der sexuellen Affinität zwischen den einzelnen Sippen auch ist, muss man leider von so zeitraubenden und oft sehr schwierigen Untersuchungen (vergl. GÄRTNER, Bastarderz.) Abstand nehmen, wenn man seine systematischen Untersuchungen einer Pflanzengruppe zu Ende führen will. Als Regel gilt im Allgemeinen, dass eine Sippe einer andern phylogenetisch desto näher steht, je mehr nicht-korrelate Merkmale sie mit ihr gemein hat und vice versa. In manchen Fällen kann man indessen zu anderen sicheren Methoden greifen, um den genetischen Zusammenhang der Sippen ermitteln zu können. Die geographisch-morphologische Methode ist innerhalb der Gattungen *Euphrasia* und *Gentiana* mit grossartigem Erfolg verwendet worden. Betreffs dieser Methode, die wahrscheinlich auch innerhalb mehrerer anderen, an jungen Sippen reichen Gattungen Verwendung finden kann, wird auf die vortreffliche Arbeit WETTSTEIN's, »Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik, Jena 1898» verwiesen. Eine andere Methode ist von mir in dieser Arbeit in Bezug auf die Phylogenie der jüngeren europäischen *Sorbus*-Sippen verwendet worden, wie sie direkt aus meinen Untersuchungen hervorgegangen ist. Da die Bildung neuer Sippen auf verschiedenem Wege erfolgen kann, muss man es in jedem einzelnen Falle aus den eingehenden Untersuchungen über die einzelnen Sippen entnehmen, wie die Abstammungsgeschichte der jüngsten Sippen objektiv festgestellt werden kann.

Da in der botanischen Litteratur mit den systematischen Ausdrücken »Varietät», »Form» u. s. w. bald die verschiedenen Grade der Ähnlichkeit, welche die Pflanzen im Vergleich mit einander aufweisen, bald die phylogenetischen Beziehungen der Sippen, bald die Abänderungen, welche die einzelnen Individuen einer Sippe aufweisen können, beabsichtigt werden, halte ich es für nötig anzugeben, mit welchen Namen die verschiedenen systematischen Begriffe in dieser Arbeit bezeichnet worden sind. Vielleicht habe ich nicht in jedem einzelnen Falle den in allen Beziehungen besten Namen gewählt; allein der Name för sich ist ja eine Nebensache, wenn man nur angiebt, was man damit bezeichnen will. Der Vollständigkeit halber sind auch einige Bezeichnungen mitgenommen worden, die übrigens nicht in dieser Arbeit vorkommen.

Form oder Pflanzenform. Zwei Pflanzen stellen dieselbe Form dar, wenn sie, so weit man sehen kann, einander ähnlich sind und etwa denselben Entwickelungsverlauf aufweisen. Der Ausdruck Form oder Pflanzenform ist also nicht ein systematischer Begriff, sondern wird als ein bequemes Wort verwendet, wenn der systematische Wert der bei der Pflanze beobachteten Eigenschaften nicht beabsichtigt wird oder noch unbekannt ist.

Sippe. Verschiedene Pflanzenformen gehören derselben Sippe an, wenn aus ihnen dieselbe Form erzeugt werden kann. Die Sippe hat zum Unterschied von den Spielformen, Lokalformen und Bastarden eine selbständige Verbreitung in der Natur, was

zur Anleitung ihres Erkennens dienen kann. Das Studium der einzelnen Sippen bildet die Grundlage der Systematik einer Pflanzengruppe.

Biologische Formen sind die zu einer Sippe gehörigen Formen, die von einander biologisch abhängig sind, z. B. die Formen, welche Heterostylie, Generationswechsel u. s. w. bedingen. Die Fähigkeit der Sippe, zwei oder mehrere biologische Formen hervorzubringen, ist erblich; die biologische Form selbst ist nicht samenbeständig.

Varietät. Varietät im weitesten Sinne ist jede Abänderung der einzelnen Individuen einer Sippe. Diese Abänderungen sind gar nicht oder nur zum Teil samenbeständig und teils nicht, teils deutlich von äusseren Verhältnissen abhängig. Im letzteren Falle werden alle unter denselben äusseren Verhältnissen lebenden Individuen in derselben Richtung abgeändert, die Abänderung geht aber bei ihnen oder bei ihren Sämlingen unter anderen Verhältnissen wieder verloren. Unter den Varietäten (s. l.) sind zwei verschiedenartige Abänderungen zu unterscheiden:

A. Die Abänderungen sind insofern von äusseren Verhältnissen unabhängig, dass sie nicht durch bekannte Einflüsse hervorgerufen werden können. — Variation im eigentlichen Sinne.

Abart ist eine, von äusseren Verhältnissen unabhängige, ziemlich samenbeständige Form, liefert aber von Zeit zu Zeit Rückschläge zu der Sippe, von der sie abstammt und ist dadurch von einer Sippe zu unterscheiden. Die Abarten kommen in der Kultur vor, sind mir aber aus der Natur nicht bekannt.

Varietät im engeren Sinne ist jedes einzelne Individuum, bei welchem eine Eigenschaft in einem höheren oder geringeren Grade als bei anderen, unter denselben äusseren Verhältnissen lebenden Individuen derselben Sippe hervortritt. Bei den natürlichen Sippen sind die Varietäten in der Regel nicht sichtbar hervortretend, dahingegen sind sie bei vielen Gartensippen mehr oder weniger augenfällig von einander abweichend. Die Abweichung kann in der Regel leicht durch Auswahl samenbeständig werden; aus den Varietäten können daher neue Sippen entstehen.

Spielform oder Lusus ist ein Individuum einer Sippe, das durch eine augenfällige und mehr oder weniger als Missbildung hervortretende Eigenschaft von den übrigen Sämlingen abweicht. Die Abänderung ist fast gar nicht oder wenigstens sehr gering erblich; kann aber oft durch wiederholte Auswahl, obgleich mit Schwierigkeit, einen höheren oder geringeren Grad der Erblichkeit erhalten.[1]

Sprossvarietät ist ein individualisierter, von den normalen abweichender Spross einer Pflanze. Sie verhält sich in Bezug auf die Erblichkeit etwa wie eine Spielform.

B. Die Abänderungen sind von äusseren Verhältnissen abhängig; die durch gegebene äussere Einflüsse hervorgerufene Abänderung ist bei allen Individuen einer Sippe gleichartig, d. h. geht in derselben Richtung. — Modifikation.

Lokalform. Die Sippen können im Allgemeinen unter sehr verschiedenen äusseren Verhältnissen gedeihen und sich vermehren, z. B. auf trockneren und feuchteren, sonnigen und schattigen, windigen und geschützten Lokalen, in lockerem und festem Boden von

[1] Spielformen sind z. B. eine weissblütige *Iris sibirica* (Albino), eine einfachblätterige *Fraxinus*, eine geschlitztblätterige *Betula*, eine Form mit einfach gesägten Blättern einer *Ulmus*, mit verzweigter Ähre einer *Plantago*, mit bunten Blättern, mit positivem Geotropismus der Sprosse u. s. w.

verschiedener Beschaffenheit und sogar im Wasser und auf dem Lande, z. B. *Polygonum amphibium*, *Batrachium aquatile*, *Potamogeton gramineus* u. s. w. Den verschiedenen äusseren Verhältnissen entsprechen gegebene Formen der Sippe, Lokalformen, von der die eine sich sogar bei vegetativer Vermehrung je nach den äusseren Verhältnissen in eine andere verändert. Die Fähigkeit sich nach den äusseren Verhältnissen zu verändern ist eine konstant erbliche Eigenschaft der Sippe. Die Lokalformen sind demnach gewissermassen mit den biologischen Formen zu vergleichen, und jede einzelne Lokalform ist selbstverständlich nicht samenbeständig. Der Unterschied zwischen den Lokalformen ist oft sehr gross und nicht selten weit grösser als zwischen zwei einander ähnelnden Sippen, die unter denselben Verhältnissen leben, ein Umstand, der oft grosse Verwirrungen in Bezug auf die Systematik der Sippen gebracht hat.[1] — Hieran schliessen sich die abnormen und krankhaften Lokalformen, die durch äussere Verhältnisse, unter denen die Sippe nicht gedeiht oder sogar sich nicht vermehrt, hervorgerufen werden.

Modifikationsform. Die nur bei den niedrigeren Pflanzen (Chlorophycéen) beobachteten Modifikationsformen sind wie die Lokalformen durch gegebene äussere Verhältnisse hervorgerufene Formen einer Sippe, unterscheiden sich aber von den Lokalformen dadurch, dass verschiedene Modifikationsformen einer Sippe auch neben einander unter denselben äusseren Verhältnissen leben können. Zufolge dessen können sie leicht für verschiedene »Arten» oder »Varietäten» gehalten werden. Die Modifikationsformen sind am nächsten mit den biologischen Formen und den Lokalformen zu vergleichen; die Fähigkeit einer Sippe gegebene Modifikationsformen hervorbringen zu können ist eines der Sippenmerkmale. — Das allgemeine Vorkommen von Modifikationsformen bei den niedrigeren Chlorophycéen hat grosse Verwirrung in Bezug auf ihre Systematik geschaffen.[2]

Lokalrasse ist eine Form, deren durch äussere Einflüsse hervorgerufene Abänderung sich wenigstens zum Teil in der ersten Generation ihrer Sämlinge erhält, wenn die äusseren Verhältnisse in der entgegengesetzten Richtung verändert werden, in der zweiten aber oder allmählich während dieser und der nächst folgenden Generationen verloren geht (entartet), oder sich bisweilen bei einzelnen Individuen erhält. Diese in der Kultur allbekannte Erscheinung hängt damit zusammen, dass äussere Einflüsse auf die Embryobildung einwirken können. Wenn diese Einwirkung auf die Embryobildung eine Abänderung hervorruft, die in derselben Richtung wie die ebenfalls bei der Mutter hervorgerufene Abänderung geht (z. B. eine Verspätung der Fruchtreife), kann man von der Vererbung einer erwerbten Eigenschaft sprechen. Wahrscheinlich können aus Lokalrassen auch neue Sippen allmählich entwickelt werden. — Es giebt keine scharfe Grenzen zwischen Varietät, Lokalrasse und Lokalform.

Bastard ist jedes Individuum, dessen Vater und Mutter verschiedenen Sippen angehören. Auch das dem Bastardembryo zur Nahrung dienende Endosperm ist hybrider Natur, was nicht befremdend ist, da nach den Untersuchungen NAWASCHIN's und GUIG-

[1] Besonders gilt dies von den niedrigeren Pflanzen. Von analogen Lokalformen nahe verwandter Sippen wird sehr oft eine »Art» konstruiert, z. B. bei mehreren Verfassern *Lecidea sylvana*, *L. globulosa*, *L. symmicta*, *Lecanora subintricata*, *L. effusa γ hypopta*, *L. albella*, *L. subfusca* u. s. w.

[2] Aus analogen Modifikationsformen verschiedener Sippen bestehen »*Pleurococcus vulgaris*» auct., »*Dactylococcus*» etc. (vergl. HEDLUND, Om polymorph. hos aërob. klorof. in Öfvers. Kongl. Vet. Akad. Förh. Stockh. 1899 N:o 5 p. 516).

NARD's bei verschiedenen Angiospermen der eine der beiden männlichen Kerne mit dem Centralkern des Embryosackes verschmiltzt. — Bastard wird auch ein Individuum genannt, dessen Vater oder Mutter ein Bastard ist, oder wenn sowohl Vater als Mutter verschiedenartige Bastarde sind. GÄRTNER, der tüchtigste Forscher auf dem Gebiete der Bastarderzeugung, unterscheidet folgende Klassen von Bastarden nach ihrer Zusammensetzung und Abkunft:[1]

1. Einfache Bastarde von der Formel $A \times B$.
2. Gemischte Bastarde $(A \times B)♂ \times B♀$ oder $(A \times B)♀ \times B♂$, wovon a) Väterliche Bastarde im zweiten Grade $A♀ \times B♂ \times B♂$ oder $A♀ \times B♂^2$, im dritten Grade $A♀ \times B♂^3$ u. s. w. und b) Mütterliche Bastarde im zweiten Grade $A♂ \times B♀ \times B♂$, im dritten Grade $A♂ \times B♀ \times B♂^2$ u. s. w.
3. Vermischte Bastarde $A♀ \times (B \times C)♂$.
4. Zusammengesetzte Bastarde $(A \times B)♀ \times C♂$.
5. Vermittelte Bastarde $(A♀ \times B♂) \times (A♂ \times B♀)$.
6. Doppelte Bastarde $(A \times B) \times (C \times D)$.

Da Bastardbildung innerhalb der Gattung *Sorbus* hie und da — wie innerhalb vieler anderen Rosacéengattungen — vorkommt und in der einen oder der anderen Hinsicht auf die Untersuchungen über die Systematik der Sippen beeinflusst, will ich aus den zahlreichen — besonders von GÄRTNER — gemachten Untersuchungen über Bastarde einige gemeingiltige Regeln betreffs der Natur der Bastarde kurz zusammenstellen.

Bei dem Studium der Bastarde ist vor allem festzuhalten, dass die Bastardmerkmale in Bezug auf das Embryo und Endosperm bei den von der Mutter erzeugten Samen zu beobachten sind.

Zwei Klassen von Eigenschaften können bei den Bastarden unterschieden werden: a) Eigenschaften, die von denen der Eltern zufolge der Erblichkeit abhängig sind und b) neue Eigenschaften, z. B. die bei vielen Bastarden vorkommende unregelmässige Pollenbildung; herabgesetzte Fruchtbarkeit oder vollkommene Unfruchtbarkeit; üppigerer, selten schwächerer Wuchs; grössere oder kleinere Blüten oder Früchte; längere Blütezeit als bei den Eltern; gefüllte Blüten; missgestaltete Blätter u. s. w. Keine dieser Eigenschaften sind jedoch bei allen Bastarden vorhanden, und es giebt viele Bastardtypen, die durch keine sichtbaren Eigenschaften dieser Art von den Eltern abweichen.

Betreffs derjenigen Eigenschaften der Eltern, die das Aussehen des Bastards bestimmen, ist zu bemerken, dass nur die konstant erblichen oder eine sehr enge Variation unterworfenen Eigenschaften der Eltern auf das gemeinsame Aussehen der Bastarden zwischen ihnen beeinflussen können. Wenn also die (nicht-hybriden!) Nachkömmlinge einer Pflanzenform A hinsichtlich einer oder mehrerer Eigenschaften von einander erheblich abweichen, so sind die Bastarde zwischen dieser Form und einer anderen B ebenfalls hinsichtlich der betreffenden Eigenschaften unter sich verschieden. Bei einem Bastarde kann also wie bei den nicht-hybriden Nachkömmlingen eine bei den Bastardeltern latent vorkommende Eigenschaft hervortreten und vice versa. Zwischen zwei natürlichen Sippen sind demnach die einzelnen Bastarde in der Regel einander ähnlich oder treten bisweilen in zwei Typen auf: ein normaler Typus und ein seltnerer Ausnahmstypus (GÄRTNER), »dass daher die Bastardtypen nicht vag und veränderlich, sondern constant sind, und

[1] GÄRTNER, Bastarderzeugung 1849 S. 503—516.

nach bestimmten unveränderlichen Bildungsgesetzen erfolgen.[1]» Und das Aussehen des Bastards wird in der Regel nicht merkbar verschieden, wenn bei der Bastardbefruchtung die geschlechtliche Funktion der Stammeltern gewechselt wird, so dass, wie GÄRTNER sagt, »der geübteste Kenner einer hybriden Art nicht im Stande ist, den Ursprung des Bastards nach dem Geschlecht der Eltern zu unterscheiden.» Betreffs jeder einzelnen Eigenschaft steht ein Bastardtypus entweder etwa in der Mitte zwischen den Stammsippen oder der einen oder der anderen von ihnen etwas näher. Bisweilen kann eine Eigenschaft — und dies gilt oft von Eigenschaften chemischer Natur wie Farbe, Geruch, Nährstoff (im Endosperm), aber auch bisweilen von Spaltöffnungen, Behaarung u. s. w. — im Äusseren unverändert auf den Bastardtypus übergehen. Es giebt auch Bastardtypen bei denen differierende Merkmale der Eltern neben einander (z. B. Spaltöffnungen bei *Vitis*-Bastarden und bisweilen die Blütenfarbe, wodurch gescheckte Blüten entstehen) oder an verschiedenen Sprossen oder Blüten auftreten.[2] Sehr selten kann der ganze Komplex von Eigenschaften eines jeden der Stammeltern in verschiedenen Sprossen hervortreten.[3] Diese Erscheinung erinnert an Sprossvariation, unterscheidet sich aber von dieser dadurch, dass der individualisierte Spross des Bastards sich wie dieser verhält.

Eine konstant erbliche Eigenschaft, »welche ganz oder fast unverändert in die Hybride-Verbindung» übergeht, wird von MENDEL[4] als dominierend und jene, »welche in der Verbindung latent» wird, als recessiv bezeichnet. Ein Bastard kann also im Äusseren dem einen seiner Stammeltern ähnlich sehen, wenn alle differierenden Merkmale bei diesem dominierend sind; es ist dabei gleichgültig, welcher von den Stammeltern die Mutter ist.[5]

Die Nachkömmlinge (Sämlinge!) eines fertilen Bastards weichen, auch wenn ihre Eltern demselben Bastardtypus angehören, mehr oder weniger von einander ab, halten sich aber in der Regel hinsichtlich ihrer Merkmale innerhalb der Grenzen, die von den Merkmalen der Bastardeltern markiert werden. Was die dominierenden und recessiven Merkmale anbelangt, so tritt ein recessives Merkmal ganz oder fast unverändert bei einem

[1] GÄRTNER l. c. p. 234.

[2] Bei einem *Malus*-Bastard zwischen den Gruppen *Calycomeles* und *Gymnomeles* ist ein Teil der Früchte mit abfallendem, ein anderer Teil mit bleibendem Kelch versehen. Bei einigen solchen Bastardexemplaren kann man auch beobachten, wie der Kelch in dem einen Jahre fast durchweg bleibend und im folgenden Jahre fast durchweg abfallend ist.

[3] Ein bekanntes Beispiel davon liefert der Bastard zwischen *Laburnum vulgare* und *Cytisus purpureus*.

[4] MENDEL, Versuche über Pflanzen-Hybriden in Verhandl. d. naturf. Ver. in Brünn. Bd. IV. 1866. Abhandl. S. 1—47; eine verdienstvolle, aber sehr vernachlässigte Abhandlung!

[5] Zwischen einem *Pisum* mit violett-roter Blüte, graubrauner Farbe der Samenschale, gelben Keimblättern innerhalb der Samenschale, einfach gewölbter Form der Hülse und mit den Blüten in lang gestielter Traube und einem andern *Pisum* mit weissen Blüten, ungefärbter Samenschale, grünen Keimblättern (d. h. grünen Samen), zwischen den Samen eingeschnürter Hülse und mit den Blüten in sehr kurz gestielter Trugdolde wird der Bastard betreffs der angegebenen Merkmale dem erstgenannten *Pisum* ähnlich. Wenn ein *Pisum* mit grünen Samen mit dem Pollen eines *Pisum*'s mit gelben Samen bestaubt wird, werden also in den Hülsen nach den bastardbefruchteten Blüten gelbe statt grüne Samen ausgebildet. Sehr augenfällig ist diese Erscheinung bei Bastardbefruchtungen zwischen den Sippen der *Zea mays*. Bei diesen sind die blauschwarze Farbe der Körner und das stärkehaltige Endosperm dominierende und eine hellere Farbe der Körner und zuckerhaltiges Endosperm (nach H. DE VRIES) recessive Merkmale. Da die Farbe der Körner dem Endosperm angehört, tritt die dominierende Farbe der Körner eben in den Ähren der Mutter hervor.

Teil der Nachkömmlinge hervor und zwar nach dem MENDEL'schen Gesetz bei einem Viertel der Nachkömmlinge, wenn nur diese hinreichend zahlreich aufgezogen worden, und bei diesen ist das fragliche Merkmal wieder konstant erblich, obgleich möglicherweise mit einer kleinen Variation. Bei einem andern Viertel wird das dominierende Merkmal ebenfalls konstant erblich; die übrigen verhalten sich hinsichtlich dieser Merkmale wie der Bastard. Alle Eigenschaften — ausgen. die korrelaten — verhalten sich hierbei von einander unabhängig. Das MENDEL'sche Gesetz kann leicht formuliert werden, wenn man annimmt, dass das dominierende und das recessive der differierenden Merkmale der Stammeltern nicht neben einander, sondern in verschiedenen Pollenkörnern und Eiern des Bastards vorkommen und zwar gleich verteilt sind. Wenn die Anzahl der befruchteten Eier des Bastards n ist, so sind die befruchtenden Pollenkörner ebenfalls n. Bezeichnet man die dominierende Eigenschaft mit A und die differierende recessive mit a, so haben $^1/_2\,n$ Pollenkörner und $^1/_2\,n$ Eier A und die andere Hälfte der beiden a. Die wahrscheinlichsten Verbindungen werden dann: $^1/_4\,n\,AA$, $^1/_4\,n\,Aa$, $^1/_4\,Aa$ und $^1/_4\,n\,aa$[1] gleichwie nach der Formel $(A+a)^2$. Man findet also nach dieser Formel, dass bei der halben Anzahl der Nachkömmlinge die recessive Eigenschaft noch latent ist, wie bei der Bastardverbindung Aa.

Anders verhalten sich die Eigenschaften, die nicht dominierend und recessiv sind, indem sie bei den Nachkömmlingen eines Bastards ebenfalls unabhängig von einander (ausgen. die korrelaten) in verschiedenen Abstufungen zwischen den bei den Stammeltern des Bastards angegebenen Grenzen auftreten. Die Bastarde zwischen einem Bastard und dem einen oder dem anderen der Eltern dieses Bastards als Vater sind ebenfalls unter einander verschieden, halten sich aber überhaupt dem Vater näher als die reinen Abkömmlinge des Bastards. Es kann jedoch, obgleich selten, ein einzelner väterlicher oder mütterlicher Bastard im zweiten Grade $(A\times B)\,♀\times B\,♂$ entstehen, welcher der Stammform A näher steht.

Abgesehen von einigen sehr seltenen und z. T. problematischen Angaben samenbeständiger Bastarde[2] sind also die Sämlinge eines Bastards in Bezug auf die differierenden Merkmale der Stammsippen unter sich verschieden, und zwar um so mehr, je grösser der Unterschied zwischen den Stammsippen ist. Von den Sämlingen eines Bastards ausgehend kann man indessen durch Auswahl in einer bestimmten Richtung die Variation immer mehr beschränken und neue samenbeständige Formen züchten.[3] Die Nachkömmlinge eines Bastards sind somit in Hinsicht auf die nicht-samenbeständigen Merkmale mit Varietäten zu vergleichen.

Von einer Sippe unterscheidet sich ein Bastard bei weitem nicht immer durch unregelmässige Pollenbildung und herabgesetzte Fruchbarkeit oder vollkommene Unfruchtbarkeit. Es giebt einerseits viele Bastarde, die eine regelmässige Pollenbildung besitzen

[1] MENDEL l. c. p. 29—30.

[2] »Das auffallendste Beispiel haben wir an dem *Dianthus armeria-deltoides* erfahren, welcher bis in die zehnte Generation sich ohne Veränderung des Typus erhalten und sich sogar in den sechs bis acht ersten Generationen alle Jahre im Garten selber ausgesät hatte, dessen Fruchtbarkeit in Samen sich aber mit jeder Generation verminderte, bis seine Zeugungskraft im zehnten Jahr völlig erloschen war.» GÄRTNER l. c. p. 553.

[3] Vergl. SWINGLE and WEBBER, Hybrids and their Utilization in Plant Breeding in Yearb. of Departm. of Agric. 1897, p. 408.

und fruchtbar sind.[1] Die verschiedenen Abstufungen der Fruchtbarkeit eines Bastards hängt nicht ganz von den phylogenetischen Beziehungen der Eltern ab, da die sexuelle Verwandtschaft der Sippen nicht im notwendigen Zusammenhang mit ihrer Phylogenie steht (S. 5). Andererseits giebt es auch Sippen, die teils eine unregelmässige Pollenbildung besitzen, teils — wenigstens unter gewissen äusseren Verhältnissen — weniger fruchtbar sind.[2] Die Bastardnatur einer fertilen Pflanze tritt in der Regel am besten nach Aussaat ihrer Samen hervor, indem sich ihre Sämlinge in verschiedenen Kombinationen der Merkmale bald dem einen, bald dem anderen der beiden mutmasslichen Bastardeltern nähern. Es ist bei einer solchen Untersuchung am sichersten nachzusehen, dass die Pflanze nicht durch den Pollen einer anderen Pflanzenform befruchtet wird.

Species oder Art verhält sich zu Sippe wie Gattung zu Art. Die systematische Einteilung der Sippen in Arten muss also die phylogenetische Beziehungen der jüngeren Sippen möglichst treu wiederspiegeln. Der Umfang der Art — wie der der Gattung — kann nicht durch gemeingiltige Regeln festgestellt werden; man hat nur einem Gleichgewicht zwischen den Arten in phylogenetischer Hinsicht nachzustreben.[3] Wie innerhalb einer Familie die eine Gattung nur aus einer Art, die andere aus mehreren Arten bestehen kann, so kann auch eine Art bald aus einer, bald aus mehreren nahe verwandten Sippen bestehen. Die einzelnen Sippen einer Species werden Subspecies genannt. Auch Gruppen von Sippen, die einander sehr nahe stehen und zur Zeit nicht auseinanderzuhalten sind, habe ich vorläufig als Sippen behandelt.

Art wird auch von einigen Verfassern (Jordan, A. Kerner) in demselben Sinne wie Sippe gefasst. Dieser Artbegriff ist auch in der Theorie, nicht aber in der Anwendung der ursprüngliche.

Wenn es sich um Kräuter handelt, ist es verhältnismässig leicht, die Sippen experimentel zu unterscheiden und dieselben in Bezug auf die Formbildung zu untersuchen. Dies stellt sich indessen nicht so leicht, wenn die zu untersuchende Pflanzengruppe aus Bäumen besteht. Von den *Sorbus*-Formen sind nur teilweise einige europäische sowie auch einige Gartenformen durch Aussaat ihrer Samen untersucht. Übrigens bin ich hauptsächlich auf die unsichere und oft ganz unzuverlässige Methode verwiesen, aus Herbarmaterial und Beschreibungen zu ermitteln, welche die verschiedenen Sippen sind. Leider fehlt den Herbarexemplaren in der Regel jede Angabe, ob die Form in mehreren einander ähnlichen Individuen vorkam, die offenbar verschiedene Sämlinge waren, oder ob die Form nur in einem Individuum und in diesem Falle, welches Aussehen die anderen in ihrer Gesellschaft vorkommenden Formen besassen. Eine Angabe über die äusseren Verhältnisse, unter denen die Form wuchs, würde auch oft von grosser Bedeutung gewesen sein.

[1] Als Beispiel eines solchen Bastards zwischen zwei phylogenetisch weit entfernten Sippen kann der Bastard zwischen *Aesculus hippocastanum* aus der alten Welt und der von dieser in allen Teilen weit verschiedenen *Ae. pavia* aus der neuen Welt erwähnt werden. Angeblich tritt die Bastardnatur dieser nur in der Kultur bekannten Zwischenform bei der Vermehrung durch Aussaat ihrer Samen deutlich hervor.

[2] Im botanischen Garten zu Upsala sind unter anderen folgende nicht-hybride Pflanzen völlig unfruchtbar, indem ihre Samen völlig fehlschlagen: *Fagus silvatica*, *Rhus toxicodendron*, *Spiræa tomentosa*, *Sorbaria sorbifolia*, *Lilium bulbiferum*, *Doronicum caucasicum* und mehrere Compositéen.

[3] Vergl. Wettstein l. c.

Die meisten Untersuchungen des Pollens sind am lebenden Material gemacht. Wenn die Pollenkörner gleichgross sind, ordnen sie sich reihenweise bei der spontanen Verbreitung eines Pollenhäufchens auf dem benetzten Objektträger und erscheinen gleichhell. Wenn aber die Pollenkörner verschiedener Grösse sind, ist ihr Inhalt in Bezug auf die Durchsichtigkeit verschiedenartig: einige Pollenkörner sind hell, andere erscheinen stufenweise trübe und zwar sind dabei gleichgrosse Körner von verschiedener Helligkeit. In den das Aussehen des lebenden Pollens darstellenden Figuren sind die mehr oder weniger trüben Pollenkörner gestrichelt und die leeren gekreuzt. Die verschiedene Durchsichtigkeit ist am lebenden Pollen leicht zu sehen. Am toten Material sind die ungleichgrossen Pollenkörner, seitdem sie sich durch eine schwache Erwärmung des Präparats abgerundet haben, von nicht so deutlich verschiedenartiger Helligkeit. Sie sind auch selbstverständlich kleiner als die lebenden.

Wie sehr die Fruchtblätter mit einander verwachsen sind, ist an getrockneten Früchten am leichtesten zu sehen. Man entblösst den kegelförmigen Fruchtblattgipfel und trennt alsdann die Fruchtfächer nach den am Fruchtblattgipfel sichtbaren Furchen auseinander. Selten sind die Fruchtblätter bis oben mit einander völlig verwachsen.

Zeitmangel hat mich von Untersuchungen über den anatomischen Bau des Stammes, der Blätter und der Frucht abgehalten.

Nur Speciesnamen (bezw. Subspeciesnamen) sind mit denselben Lettern wie Genusnamen gedruckt. Wenn der Name einer Pflanzenform mit andern Lettern als der Gattungsname gedruckt ist, wird dadurch angegeben, dass die angeführten Merkmale der betreffenden Pflanzenform gar nicht oder wenigstens nicht völlig samenbeständig sind. Die so bezeichnete Form kann also ein Bastard (z. B. *Sorbus* spuria), eine Varietät (z. B. eine Varietät hybriden Ursprungs, *Sorbus* decurrens) oder eine Spielform (*S. aucuparia* pendula) u. s. w. sein und ist — ausgen. die Lokalformen — vegetativ (durch Pfropfen) zu vermehren.

Soweit die *Sorbus*-Formen bisher bekannt sind, bilden sie folgende Gruppen:

A. Blätter ganz gefiedert.

1. Fruchtfleisch mit vielen Steinzellen; Kelchblätter lang gespitzt, zur Fruchtzeit dürr und zerbrechlich; Fruchtblätter unter sich ganz verwachsen; Fruchtfächer in der Mitte der Frucht offen . . . . . 1. ***Cormus.***

   Hierher: *S. domestica.*

2. Fruchtfleisch mit keinen(?) oder vereinzelten Steinzellen; Kelchblätter dreieckig, zur Fruchtzeit bleibend; Fruchtblätter (bei allen Arten?) nur am Grunde verwachsen; Fruchtfächer (bei allen Arten?) völlig geschlossen . . . . . 2. ***Aucuparia.***

   Hierher: *S. insignis, S. gracilis, S. pohuashanensis, S. foliolosa, S. ursina, S. cashmiriana, S. microphylla, S. tianschanica, S. discolor, S. sambucifolia, S. commixta, S. pumila, S. parviflora, S. sitchensis, S. microcarpa, S. americana, S. sibirica, S. glabrata, S. aucuparia, S. præmorsa.*

B. Blätter einfach oder nur am Grunde gefiedert.

a. Sägezähne der Blätter mit keinen (oder bei *S. torminalis* anfangs mit kleinen, später abfallenden) spitzgestellten Drüsen.

α. Kelchblätter ausgebreitet oder ein wenig zurückgebogen; Blumenblätter ausgebreitet, rundlich, weiss; Staubbeutel weiss; Blätter in der Knospe nach den Fiedernerven gefaltet.

1. Fruchtfleisch (fast) ohne Steinzellen; Fruchtblätter unter sich oben frei; Fruchtfächer (gewöhnlich) völlig geschlossen; Frucht aussen fein punktiert; Kelchblätter zur Fruchtzeit am Grunde fleischig und aufrecht oder zusammengeneigt, bei einigen Arten ganz trocken und auseinandergebogen, aber dann die Blätter unterseits dicht weissfilzig . . . . . 3. ***Aria.***

Hierher: *S. fennica, S. arranensis, S. minima, S. Mougeoti, S. austriaca, S. turkestanica, S. armeniaca, S. persica, S. flabellifolia, S. graeca, S. salicifolia,* [*S. arioides*] *S. aria, S. obtusifolia, S. incisa, S. longifolia, S. carpinifolia, S. scandica.* Die letztgenannte verbindet diese Gruppe mit der folgenden.

2. Fruchtfleisch mit vielen Steinzellen (auch bei *S. trilobata* und *S. florentina?*); Fruchtblätter unter sich ganz oder fast ganz verwachsen; Fruchtfächer in der Mitte der Frucht bei mehreren Arten offen; Frucht von Lenticellen grob und dicht punktiert (auch bei *S. trilobata* und *S. florentina?*); Kelchblätter zur Fruchtzeit ganz trocken, zurückgebogen und und oft abfallend . . . . . 4. ***Torminaria.***

Hierher: *S. cuspidata, S. lanata, S. japonica, S. latifolia, S. decipiens, S. torminalis, S. trilobata, S. florentina.*

β. Kelchblätter aufrecht; Blumenblätter mehr oder weniger aufrecht, elliptisch oder verkehrt eiförmig, genägelt, rot oder weiss; Staubbeutel rot oder weiss; Blätter nur gesägt, in der Knospe den jüngeren flach anliegend (*S. chamæmespilus* coll. und *? S. subfusca*) oder nach den Fiedernerven mehr oder weniger gefaltet . . . . . 5. ***Chamæmespilus.***

Hierher: *S. subfusca, S. pseudaria, S. sudetica, S. ambigua, S. chamæmespilus.*

b. Sägezähne der Blätter mit spitzgestellten und am Grunde verbreiteten Drüsen; Blätter in der Knospe den jüngeren flach anliegend; Blumenblätter ausgebreitet, weiss (oder rötlich); Staubbeutel rot; Fruchtfleisch mit vereinzelten Steinzellen; Fruchtblätter unter sich ganz verwachsen; Fruchtfächer in der Mitte der Frucht offen . . . . . 6. ***Aronia.***

Hierher: *S. arbutifolia, S. melanocarpa, S. grandifolia.*

Unter diesen sechs Gruppen ist *Aronia* ziemlich freistehend und ihre Einziehung in die Gattung *Sorbus* hängt besonders davon ab, dass sie mehrere Bastarde mit den zwei Gruppen *Aria* und *Aucuparia* gebildet hat. Sie scheint ausserdem den Gruppen *Aria* und *Chamæmespilus* näher als irgend einer andern *Pomoidéen*-Gruppe zu stehen.

Die Gruppen haben folgende Merkmale gemein, die also die Gattungsmerkmale der *Sorbus* bilden:

Laubwechselnde (sommergrüne) Bäume oder Sträucher mit Blüten in Ebensträussen; Fruchtblätter 2—5, unter sich mehr oder weniger verwachsen, oberwärts von der Blütenachse frei und dort bei der Fruchtreife knorpelig, innerhalb des Fruchtfleisches häutig oder pergamentartig-knorpelig, jedes ein ungeteiltes Fach bildend; die Fächer nicht aufspringend; jedes Fruchtblatt mit 2 Samenknospen; Samenhaut ohne Harzgänge; Kelchblätter nicht in Verbindung mit dem oberen freien Teil der Blütenachse abfallend (bei einigen Arten jedoch zerbrechlich und je eines leicht abfallend).

Mit *Sorbus* nahe verwandt sind die immergrünen *Eriobotrya* und *Photonia* und die mit netzigen Harzgängen in der Samenhaut versehene *Pourthiæa*. Eine grosse Übereinstimmung mit *Cratægus* zeigen mehrere *Sorbus*-Formen der Gruppen *Torminaria*, *Chamæmespilus* und *Aria*. Betreffs der Blattform besitzen sogar *S. torminalis* und *S. trilobata* grössere Ähnlichkeit mit mehreren *Cratægus*-Formen der alten Welt als mit anderen Pomoidéen. Der hauptsächliche Unterschied ist, dass die Fruchtblätter bei *Cratægus* innerhalb des Fruchtfleisches bei der Fruchtreife knochenhart werden, wodurch die Frucht eine Steinfrucht darstellt, während die Fruchtblätter bei *Sorbus* zur Fruchtzeit nur im oberen, von der Blütenachse freien Teil ein wenig knochenhart sind, übrigens weich mit Ausnahme der *S. torminalis*, bei welcher die Frucht ein wenig steinfruchtartig ist. Bei *Cratægus* ist ausserdem von den zwei Samenknospen jedes Fruchtblattes nur die eine fertil, die andere transformiert und steril; aber auch bei *S. chamæmespilus* und ihren Verwandten entwickelt sich nur die eine Samenknospe. In mehreren Beziehungen nähert sich *Sorbus* auch den Gattungen *Pirus*, *Malus* und *Micromeles*. Bei diesen ist jedoch der Fruchtbau ein anderer, indem die Fruchtblätter bei diesen wie bei der Gattung *Mespilus* bis an den Griffelgrund mit der Blütenachse verwachsen sind. Diesen Gattungen fehlt also der bei der *Sorbus*-Frucht vorkommende kegelförmige und ein wenig knochenharte Fruchtblattgipfel (Fig. 24).[1] Mit Ausnahme der *Pirus* pollveria und der wahrscheinlich nunmehr nicht vorkommenden *Pirus* malifolia, von denen wenigstens die erstgenannte ein Bastard zwischen *Sorbus aria* und einer *Pirus* (wahrscheinlich einer Form der angebauten Birnen) ist, giebt es in der gegenwärtigen Schöpfung keine Pflanzenformen, welche die Gattung *Sorbus* mit den Gattungen *Pirus*, *Malus* und *Micromeles* vereinen, weshalb kein Grund vorliegt, die Gattung *Sorbus* mit diesen ebenso wenig wie mit der Gattung *Cratægus* zu vereinen.[2]

[1] Aus Übersehen (?) ist *Sorbus* in ENGLER u. PRANTL, Die nat. Pflanzenfam. III: 3, S. 24 mit einer aus *Pirus*, *Malus* und *Micromeles* gebildeten Gattung vereinigt, obgleich sie nach den (S. 21 derselben Arbeit) gegebenen Gattungsbegrenzungen in der Nähe von *Eriobotrya* und *Photinia* zu suchen wäre.

[2] Im folgenden Bestimmungsschlüssel sind zuerst die Abteilungen 1—138 und 138—1 mit einander zu vergleichen. Gehört die Pflanze der ersteren an, vergleicht man mit einander 2—47 und 47—2 u. s. w.

Uebersicht der näher bekannten Species, Subspecies, Bastarde und einiger von den Bastarden abstammenden Varietäten. Die Namen der Species und Subspecies sind mit Kursiv gedruckt, die der übrigen Formen sind gesperrt gedruckt.

1—138. Blätter in der Knospe gefaltet; die Sägezähne nicht drüsig gespitzt (bei *S. domestica* und *S. terminalis* sind jedoch die Sägezähne oft mit kleinen, bald vertrocknenden, spitzgestellten Drüsen versehen); Staubbeutel gelb oder samt den Blumenblättern rot.

2—47. Blätter ganz gefiedert oder die obersten Blättchen zusammenfliessend.

3—40. Endblättchen nicht grösser als die übrigen Blättchen; wenn es bisweilen (besonders bei jüngeren Individuen) grösser und mehr oder weniger gelappt ist, so sind die obersten Blättchen der Spindel nicht mit breitem herablaufenden Grunde angeheftet.

4—5. Früchte mit vielen Steinzellen; Kelchblätter lang und spitz, zur Fruchtzeit dürr und verzerrt; Winterknospen kahl und klebrig: Blätter 6-, 7- und 8-paarig;[1] Blättchen anfangs, besonders unterseits spinnwebig filzig; Blüten 16—18 Mm im Durchmesser; Staubblätter von der Länge der Blumenblätter; Griffel 5 . . . . . 1. *domestica*.

5—4. Früchte mit wenigen, kleinen (oder keinen?) Steinzellen; Kelchblätter dreieckig, auf der Frucht bleibend, nicht verzerrt.

6—7. Blättchen gekerbt und aus den Kerben klein gezähnt, lederartig, unterseits graugrün, bald kahl; Blätter 4—6-paarig; junge Blattstiele, Triebe und Achsen des Blütenstandes dicht rostbraun seidenhaarig; Griffel 3 . . . . . 2. *insignis*.

7—6. Blättchen gesägt und dünn.

8—9. Nebenblätter sehr gross, die der Blätter am Grunde des Blütenstandes grösser als die untersten Blättchen, rundlich und eingeschnitten gesägt; Blätter etwa 4-paarig, Blättchen elliptisch, spitz, scharf gesägt, unterseits behaart, die untersten viel kleiner als die oberen; Winterknospen graufilzig behaart; Doldenrispen (10—)20—30-blütig; Fruchtknotengipfel nur am Grunde der Griffel behaart (oder ganz kahl); Griffel 2 (?); Kelchblätter zur Fruchtzeit schwach zusammengebogen . . . . . 3. *gracilis*.

9—8. Nebenblätter klein, am Grunde des Blütenstandes viel kleiner als die nächsten Blättchen, eilanzettlich bis sehr schmal lanzettlich, bei vielen Arten bald trocken und abfallend.

[1] Die Angabe der Anzahl von Blättchen gilt von Blättern etwa in der Mitte des Sprosses. Die obersten Blätter am Grunde der Doldenrispe besitzen gewöhnlich weniger Blättchen. Auch die Angabe der Blattform gilt, wenn anders nicht erwähnt wird, von den mittleren Blättern des Sprosses. Besonders an Langtrieben sind die einfachen Blätter in verschiedener Höhe des Sprosses unter sich an Grösse und Gestalt oft sehr verschieden.

10—25. Kelchblätter zur Fruchtzeit einwärts gebogen oder aufrecht, derb; Blumenblätter länger als die Staubblätter.[1]

11—18. Alle oder einige Blätter mehr als 7-paarig.

12—13. Blattstiele und junge Triebe weissfilzig behaart; Blätter 6—9(—10)-paarig; Blättchen nur an ihrer Spitze mit einigen wenigen, kleinen, pfriemlichen Sägezähnen versehen; Griffel 2 und 3 (4) . . . . . 5. *foliolosa.*

13—12. Blattstiele und junge Triebe rostfarbig behaart; Blättchen auch unterhalb ihrer Mitte scharf gesägt; Griffel gewöhnlich 5.

14—17. Blätter höchstens 15-paarig; Blattspindel nicht geflügelt; Frucht rötlich; Fruchtknotengipfel wollig behaart.

15—16. Achsen des Blütenstandes rostfarbig filzig; Doldenrispen dicht; Blumenblätter weisslich; Blätter 10—15-paarig . . . . . 6. *ursina.*

16—15. Achsen des Blütenstandes fast kahl; Doldenrispen locker; Blumenblätter rot (?); Blätter 8—10-paarig . . . . . 7. *cashmiriana.*

17—14. Blätter grossenteils mehr als 15-paarig; Blattspindel besonders in ihrer oberen Hälfte geflügelt; Frucht weiss oder weisslich-blau; Fruchtknotengipfel kahl; Blumenblätter rot; Achsen des Blütenstandes rostbraun filzig behaart . . 8. *microphylla.*

18—11. Blätter höchstens 7-paarig.

19—24. Blättchen derb, oberseits glänzend, allmählich zugespitzt oder spitz und gegen die Spitze verschmälert, auch unterhalb ihrer Mitte scharf gesägt; Achsen des Blütenstandes kahl oder sparsam behaart.

20—21. Winterknospen nicht klebrig, weiss behaart; Blätter 6—7-paarig; Achsen des Blütenstandes völlig kahl; Nebenblätter zur Blütezeit abfallend; Blüten bis 20 Mm im Durchmesser; Griffel 5; Blättchen kahl, oberseits mit vertieftem Adernetz . . . . . 9. *tianschanica.*

21—20. Winterknospen klebrig, spärlich und hauptsächlich an der Spitze rostfarbig behaart; Blätter 4—6-paarig; Achsen des Blütenstandes spärlich behaart; Kelchblätter zur Fruchtzeit in einem weiten, bei der trockenen Frucht am Grunde eingeschnürten Kreis aufrecht oder aufrecht-eingekrümmt stehend.

22—23. Griffel 5; Früchte grösser als bei *S. aucuparia*; Blattspindel an den Blättcheneinfügungen braun behaart; Nebenblätter noch zur Blütezeit bleibend, auf der Aussenseite braun oder braungrau behaart . . . . . 11. *sambucifolia.*

[1] Da nicht alle zu dieser Abteilung gezählten *Sorbus*-Arten hinsichtlich dieser Merkmale bekannt sind, finden sich möglicherweise unter ihnen auch solche, die hinsichtlich des einen oder des andern Merkmales der anderen Abteilung (25) angehören.

23—22. Griffel in den meisten Blüten 3; Früchte kleiner als bei *S. aucuparia;* Blattspindel völlig kahl; Nebenblätter bald abfallend(?) . . . . . 12. *commixta.*

24—19. Blättchen dünn, nicht glänzend, stumpf, nur an ihrer Spitze mit 3—6 Sägezähnen oder ganzrandig; Achsen des Blütenstandes, Blattstiele und Winterknospen braun-filzig; Blätter etwa 5-paarig; Griffel 5 . . . . . 13. *pumila.*

25—10. Kelchblätter zur Fruchtzeit wagerecht oder fast wagerecht gegen einander gerichtet (nicht krumm!), fleischig und dem Fruchtfleisch in der Farbe ähnlich; Blumenblätter etwa so lang wie die Staubblätter.

26—29. Blätter 3—5(—6)-paarig; Winterknospen an der Spitze und an den Rändern der Knospenschuppen kurz braun behaart.

27—28. Blätter 3—4-paarig; Blättchen allmählich und lang zugespitzt; Nebenblätter vor der Blütezeit abfallend; Winterknospen nicht klebrig; Blüten 6 Mm im Durchmesser; Griffel in den meisten Blüten 2 (auch 3—5?); Früchte etwa 6(?) Mm dick . . . . . 14. *parviflora.*

28—27. Blätter 4—5(—6)-paarig; Blättchen kurz, stumpf oder kurz gespitzt; Nebenblätter noch zur Blütezeit bleibend; Winterknospen klebrig; Blüten 9—10 Mm im Durchmesser; Griffel mehr als 2, in den meisten Blüten 4 und 3; Früchte etwa 9 Mm dick, trocken dünn bereift; Kelchblätter zur Fruchtzeit fast wagerecht zusammenstehend, nicht aber niedergedrückt . . . . . 15. *sitchensis.*

29—26. Blätter 6—8-paarig, meistenteils 7-paarig; Blattnarben mit 5 Blattspuren.

30—33. Winterknospen sehr klebrig; Blättchen dicht und scharf gesägt; Griffel in den meisten Blüten 3.

31—32. Winterknospen kahl; Blättchen beinahe 4 mal so lang wie breit, allmählich und lang zugespitzt; Blüten etwa 7 Mm im Durchmesser; Früchte etwa 6 Mm dick. 16. *microcarpa.*

32—31. Winterknospen hauptsächlich an der Spitze bräunlich grau seidig-zottig; Blättchen etwa 3 mal so lang wie breit, zugespitzt; Blüten 8—9 Mm im Durchmesser; Früchte etwa 8 Mm dick . . . . . 17. *americana.*

— Der vorigen ähnlich, aber Pollenkörner nicht etwa gleichgross, sondern von sehr verschiedener Grösse und zum Teil klein und leer; Doldenrispen, Blüten und Früchte grösser; Winterknospen spärlicher und grau behaart . . splendida.

33—30. Winterknospen weiss seidig-zottig bis fast kahl, nicht klebrig; Blättchen weniger dicht gesägt; Griffel 3 und 4.

34—39. Blattstiele 25—40 Mm lang oder länger; Blättchen etwa 3—3,5 mal so lang wie breit oder mehr, mehrenteils spitz; Aussenrand der Sägezähne fast gerade

oder schwach konvex; Achsen des Blütenstandes sperrig oder ziemlich aufgerichtet . . . . . 18—20. *aucuparia* coll.

35—36. Blütenachse kahl; Blättchen spitz und gegen die Spitze allmählich verschmälert, kahl, unterseits graugrün, kahl oder am Mittelnerven spärlich wollhaarig; Blattspindel, Blattstiel und Achsen des Blütenstandes kahl oder zerstreut behaart; Winterknospen dünn behaart (bis fast kahl); Doldenrispen etwa 10 Cm und Blüten etwa 10 Mm im Durchmesser . . . . . 18. *sibirica.*

36—35. Blütenachse wollig behaart; Winterknospen dicht seidig-zottig.

37—38. Blättchen derb, oft allmählich in die Spitze verschmälert, beiderseits gewöhnlich zerstreut wollhaarig; Blattspindel, Blattstiele und Achsen des Blütenstandes mehr oder weniger behaart; Achsen des Blütenstandes mehr aufgerichtet; Doldenrispen 6—8 Cm und Blüten etwa 12 Mm im Durchmesser; Kelchblätter oben mit konvexen Seiten; Früchte erheblich länger als dick . . . . . 19. *glabrata.*

38—37. Blättchen dünn, gewöhnlich kurz gespitzt oder fast stumpf; besonders unterseits wollig behaart; Blattspindel, Blattstiele und Achsen des Blütenstandes dicht wollhaarig; Achsen des Blütenstandes sperrig; Doldenrispen etwa 10 Cm und Blüten etwa 10 Mm im Durchmesser; Kelchblätter kurz dreieckig; Früchte kuglig oder ein wenig länger oder kürzer als dick . . . . . 20. *aucuparia.*

39—31. Blattstiele 10—18 Mm lang; Blättchen etwa 2—2,5 mal so lang wie breit, stumpf, unterseits zottig behaart; Aussenrand der Sägezähne stark konvex; Achsen des Blütenstandes aufgerichtet und gedrängt, dicht zottig behaart . . 21. *præmorsa.*

40—3. Endblättchen zum Teil oder sämtliche durch Zusammenfliessen der obersten Blättchen vergrössert; obere Blättchen an der Spindel herablaufend; Blattnarben mit 5 Blattspuren; Pollenkörner zum grossen Teil klein und leer (*saturejifolia* und *speciosa* in dieser Hinsicht nicht bekannt).

41—44. Winterknospen dicht grauweiss behaart, nicht klebrig; Blättchen meist stumpf, unterseits wollig behaart.

42—43. Blätter 5- und 6-paarig, oberseits anfangs dünn wollhaarig, dünn; obere Blättchen der Spindel mit breitem herablaufenden Grunde angeheftet; Endblättchen verkehrt eiförmig, bei vielen Blättern mit den obersten Blättchen zusammenfliessend; Nebenblätter an Langtrieben schmal lanzettlich; Früchte spärlich entwickelt, rot, am Grunde aber nicht oben vertieft . . . . . decurrens.

43—42. Blätter 4- und 5-paarig, oberseits fast kahl, derb; obere Blättchen an der Spindel kürzer herablaufend; Endblättchen gross, eirhombisch, nach der Spitze abnehmend gelappt; Nebenblätter an Langtrieben gross halbeiförmig; Sägezähne der Blättchen gross und zugespitzt . . . . . Meinichii.

44—41. Winterknospen grauweissfilzig behaart und klebrig.

45—46. Blätter 5-, 6- und 7-paarig; Endblättchen an Langtrieben rhombeneilänglich, bis 8 Cm lang; Nebenblätter an Langtrieben gross, halbeiförmig . . saturejifolia.

46—45. Blätter 3- und 4-paarig; Endblättchen eiförmig bis eilänglich, am Grunde breit keilförmig, allmählich in die Spitze verschmälert; Blättchen in der Jugend oberseits weich, auf der unterseite dicht weiss wollig-filzig behaart; Nebenblätter an Langtrieben schmal lancettlich . . . . . speciosa.

47—2. Blätter ganz und gesägt — am Grunde 3-paarig fiederteilig und gegen die Spitze abnehmend gelappt.

48—125. Kelchblätter zur Blütezeit wagrecht abstehend bis zurückgebogen; Blumenblätter weiss, ausgebreitet und mehr oder weniger kreisrund.

49—96. Kelchblätter zur Fruchtzeit aufrecht oder zusammenstehend — sind sie zur Fruchtzeit zurückgebogen, so sind die Blätter unterseits dicht weissfilzig und später etwas lederartig — Fruchtfleisch mit keinen oder wenigen Steinzellen um die Fruchtfächer; Fruchtblattgipfel zur Blütezeit niedrig, bei der Frucht kegelförmig; Fruchtblätter (*S. scandica* ausgenommen) innerhalb des Gipfels und abwärts längs der Mittellinie unter sich frei, in der Mittellinie (bei den meisten Arten) sehr schmal zusammengewachsen; Griffel frei oder unten schwach zusammengewachsen, bei der Frucht getrennt oder von einander leicht trennbar; bei den unteren Blättern der Sprosse sind die Sägezähne, in welche die Seitennerven auslaufen, gewöhnlich kaum grösser als die übrigen (*S. turkestanica, armeniaca* und dubia ausgenommen).

50—63. Mittlere Blätter der blühenden oder sterilen aber wohl ausgebildeten Kurztriebe in der unteren Hälfte gefiedert — tief fiederlappig, unterseits dünn weissgrau filzig, Kelchblätter zur Fruchtzeit kegelförmig zusammenstehend, fast ganz fleischig; einige Blattnarben mit 3, andere mit 5 Blattspuren; Griffel 2 und 3, frei; Pollenkörner von sehr verschiedener Grösse, teils hell, teils mehr oder weniger trübe.

51—58. Mittlere Blätter der (blühenden) Kurztriebe am unteren Ende gefiedert.

52—53. Mittlere Blätter der (blühenden) Kurztriebe mit 8—10 Nervenpaaren, oben gewöhnlich breit abgerundet stumpf und am unteren Ende mit 2 Paar sitzenden, durch einen 5—10 Mm langen Teil der Blattspindel getrennten Fiederblättchen; das dritte Paar Einschnitte gewöhnlich wenigstens auf der einen Seite bis zur oder fast zur Spindel eindringend; Blätter später etwas lederartig, grob gesägt; fast alle Sägezähne zugespitzt; Früchte rot, kuglig, sehr spärlich und fein punktiert, 10—12 Mm dick, schwach säuerlich; Fruchtblätter in ihrem ganzen Gipfelteil und abwärts eine noch grössere Fläche unter sich völlig frei oder bisweilen in der Mittellinie sehr schmal zusammengewachsen; Blüten etwa 16 Mm im Durchmesser; fast keine Pollenkörner leer . . . . . 22. *fennica.*

53—52. Mittlere Blätter der (blühenden) Kurztriebe mit 10—14 Nervenpaaren (die obersten, kleinen Seitennerven mitgerechnet), nach der Spitze verschmälert aber stumpf; Sägezähne kleiner, am unteren Rande unterhalb der Spitze der Blättchen und Lappen spitz, aber gewöhnlich nicht zugespitzt; Blüten kleiner, etwa 14 Mm im Durchmesser oder weniger; Pollenkörner zum grossen Teil klein und leer.

54—57. Blätter etwa doppelt so lang wie breit oder länger, ziemlich dünn; Früchte mit zahlreichen (wie bei *S. aria* 0,5—1 Mm unter sich entfernt), winzigen bei trockenen Früchten schwer wahrnehmbaren Pünktchen (Lenticellen).

55—56. Früchte sauer, rotgelb, kuglig, 10—12 Mm dick; Kelchblätter zur Fruchtzeit zum Teil stumpf; Blätter in die Länge gezogen, bis 2,5 mal so lang wie breit mit abgerundet stumpfen Lappen; die zwei unteren Blättchenpaare der mittleren Blätter an Langtrieben und kräftigen Kurztrieben durch einen über 10 Mm langen Teil der Blattspindel getrennt; Blättchen stumpf, die untersten 2—2,5 mal so lang wie breit . . . . . quercifolia.

56—55. Früchte schwach säuerlich, rot, elliptisch, 8—9 Mm dick; Kelchblätter spitz und ausgezogen; Blätter etwa doppelt so lang wie breit; die zwei unteren Blättchenpaare der mittleren Blätter der Triebe bei der in der Kultur vorkommenden Form wenig oder gar nicht unter sich entfernt; Blättchen spitz, lanzettlich, 3—4 mal so lang wie breit . . . . . semipinnata.

57—54. Mittlere Blätter der Kurztriebe etwa 1,5 mal so lang wie breit, derb wie bei *S. austriaca*, am Grunde gefiedert; Blättchen länglich, etwa 1,5 mal so lang wie breit; Früchte etwa 10(?) Mm dick, unpunktiert? . . . . . dacica.

58—51. Mittlere Blätter der (blühenden) Kurztriebe unten tief fiederlappig oder fiederteilig; die grösseren Lappen inwendig 2—3 mal so lang wie breit und nach ihren Spitzen verschmälert.

59—60. Blätter mit 10—12 Paar Seitennerven, bis etwa 2 mal so lang wie breit, oben und unten verschmälert; Früchte länger als dick; Pollenkörner zum grossen Teil leer . . . . . semipinnata var.

60—59. Blätter mit 8—9 Paar Seitennerven.

61—62. Blätter etwa 1,75 mal so lang wie breit, nach der Spitze verschmälert, am Grunde keilförmig, unterseits dünn weissfilzig; Früchte kuglig, etwa 10 Mm lang . . . . . 23. *arranensis.*

62—61. Blätter etwa 1,5(—1,75) mal so lang wie breit, stumpf, unterseits dünn graugelblich weissfilzig; Blüten grösser als bei voriger; Früchte wahrscheinlich länger als dick und grösser als bei voriger; fast keine Pollenkörner leer *scandica×fennica.*

63—50. Blätter der (blühenden) Kurztriebe nur gesägt bis gelappt; die Einschnitte nicht bis $^1/_2$ der Blatthälften eindringend — bei einigen Blättern an kräftigen Lang-

trieben von *S. scandica*, besonders nahe am Boden, sind die untersten Einschnitte bis zum Mittelnerv eindringend — Kelchblätter lang und spitz, zur Fruchtzeit mit trockenem Spitzteil oder ganz trocken; Blattnarben mit 3 Blattspuren; Griffel 2 (und 3).

64—75. Ausgebildete Blätter unterseits graugrün, weissgrau (bei *S. scandica* und dubia graugelblichweiss) wollfilzig, oberseits mit sehr dünnem, vergänglichen Filz, bald glänzend grün; Kelchblätter zur Fruchtzeit aufrecht oder kegelförmig zusammenstehend, im unteren Teil fleischig; Pollenkörner von sehr verschiedener Grösse, teils hell, teils mehr oder weniger trübe (auch bei *S. turkestanica* und *armeniaca*?).

65—72. Früchte in der Mitte am dicksten; Blattlappen (dubia ausgenommen) stumpf und nur durch den Endzahn spitz.

66—71. Alle Blätter auch unterhalb der Mitte gelappt, die grösseren Lappen am inneren Rande mit 1 oder 2 Sägezähnen versehen; mittlere Blätter der Sprosse in der Mitte am breitesten; Fruchtblattgipfel der reifen, getrockneten Frucht bis an den Grund der Kelchblätter hinaufreichend; Fruchtblätter in der Mittellinie sehr schmal verwachsen; die Scheidewand zwischen den Fruchtfächern ganz; fast keine Pollenkörner leer.

67—68. Blätter (besonders die jungen) unterseits graugelblich-weiss wollfilzig; mittlere Blätter der Sprosse etwa 1,5 mal so lang wie breit mit 8—9 Paar Seitennerven, die in den ausgezogenen Endzahn der Lappen dem inneren Rande wenig näher verlaufen; Blätter an kräftigen Langtrieben besonders nahe am Boden, oft auch in der Krone zum Teil am Grunde geteilt, die Einschnitte bis zum Mittelnerv hineindringend; untere Blätter der Sprosse oben breit abgerundet stumpf; Kelchblätter zur Fruchtzeit aufrecht mit hie und da ausgebogenen Spitzen; Fruchtblätter hoch innerhalb des Fruchtgipfels unter sich verwachsen und nur an der Spitze und eine schmale und kurze Strecke auf jeder Seite längs der Mittellinie unter sich frei; Früchte orangerot (getrocknet bräunlich), spärlich und fein (von Lenticellen) punktiert, wohl entwickelt 12—13 Mm lang und 11—12 Mm dick . . . . . 39. *scandica.*

68—67. Blätter unterseits weissgrau wollfilzig; mittlere Blätter der Sprosse mit 10—11 Paar Seitennerven, die in den kaum ausgezogenen Endzahn der Lappen dem innerem Rande viel näher verlaufen; keine Blätter am Grunde fiederteilig; Kelchblätter zur Fruchtzeit kegelförmig zusammenstehend; Fruchtblätter innerhalb des ganzen Gipfelteils und einer ebenso grossen Fläche abwärts auf jeder Seite längs der Mittellinie unter sich frei, in der Mittellinie schmal verwachsen; Früchte rot (zum Teil dreifächerig) . . . . . 25—26. *Mougeoti* coll.

69—70. Früchte länger als dick, bis 10 Mm lang und 9 Mm dick, sehr spärlich und fein punktiert; Blätter schmal elliptisch, mittlere Blätter der Sprosse etwa 1,65 mal so lang wie breit, nach der Spitze verschmälert aber stumpf, am Grunde

keilförmig, gewöhnlich etwa 5 Cm breit, seicht gelappt; die grösseren Einschnitte der Blätter etwa bis $^1/_4$ der Blatthälften eingreifend; Blattlappen einander nicht deckend; grössere Sägezähne sehr scharf zugespitzt . . . . . 25. *Mougeoti.*

70—69. Früchte rundlich bis 13 Mm lang, wahrscheinlich ziemlich reichlich und deutlich von Lenticellen punktiert; Blätter breit elliptisch, mittlere Blätter der Sprosse etwa 1,3 mal so lang wie breit, gewöhnlich etwa 7 Cm breit und tiefer gelappt; die grösseren Einschnitte bis $^1/_3$ der Blatthälften eingreifend; die Lappen gewöhnlich sich etwas deckend; Sägezähne weniger scharf zugespitzt . . 26. *austriaca.*

71—66. Blätter an der Spitze der Langtriebe breit lanzettlich, fast bis zum Grunde ungleichförmig gesägt, andere Blätter oberhalb der Mitte seicht gelappt oder doppelt gesägt; untere Blätter der Sprosse oberhalb der Mitte am breitesten und am Grunde in den 15—25 Mm langen Stiel schmal keilförmig verschmälert; Früchte reichlich und deutlich von Lenticellen punktiert (die Lenticellen etwa 0,1—0,2 Mm breit und 1—2 Mm von einander entfernt); Fruchtblattgipfel der reifen, getrockneten Frucht den Grund der Kelchblätter nur halbwegs erreichend; Fruchtblätter in der Mittellinie etwa 0,5 Mm breit verwachsen; die Scheidewand zwischen den Fruchtfächern bei einem Teil der Früchte unten mit einer kleinen Oeffnung versehen; Blätter unterseits gelblichgrau wollfilzig; mittlere Blätter der Sprosse mit etwa 10 Nervenpaaren, etwa 1,3 mal so lang wie breit, in der Mitte am breitesten, gewöhnlich kurz gespitzt; die Blattzähne, in welche die Seitennerven auslaufen, grösser und erheblich mehr ausgezogen als die übrigen; Früchte orangerot, kuglig, 9—12 Mm dick; Kelchblätter zur Fruchtzeit teils kurz, teils mit ausgezogenen, hie und da ausgebogenen Spitzen; Pollenkörner zum grossen Teil klein und leer . . . . . dubia.

72—65. Frucht oberhalb der Mitte am dicksten, oben ziemlich flach abgerundet; Blätter beinahe doppelt so lang wie breit, auch unterhalb der Mitte gelappt; Lappen spitz; Griffel und Fruchtfächer 2.

73—74. Blätter eilanzettlich, oberseits kahl, tief gelappt, Lappen lanzettlich, am inneren Rande ganz; Achsen des Blütenstandes kahl . . . . . 27. *turkestanica.*

74—73. Blätter länglich, später lederartig, oberseits glänzend kahl, seicht gelappt; Lappen inwendig bis 10 Mm lang, die grösseren am inneren Rande mit einem kleinen Sägezahn unterhalb der Spitze; Achsen des Blütenstandes wollfilzig; Frucht von Lenticellen spärlich punktiert; Kelchblätter zur Fruchtzeit kegelförmig zusammenstehend, unten fleischig; Griffel 2, bis zum Grunde untereinander frei; Mittelnerv und Seitennerven oberseits ohne Drüsen . 28. *armeniaca.*

75—64. Ausgebildete Blätter unterseits weiss oder grauweiss, dicht weissfilzig; Kelchblätter zur Fruchtzeit gewöhnlich bis zum Grunde trocken; Fruchtblattgipfel der reifen, getrockneten Frucht bis an den Grund der Kelchblätter oder noch höher hinaufreichend; Griffel und Fruchtfächer 2.

76—77. Früchte oberhalb der Mitte am dicksten; grössere Blattnerven oberseits ohne Drüsen; Blätter auch unterhalb der Mitte seicht gelappt, elliptisch, stumpf, 1,5 mal so lang wie breit, in der Mitte oder gleich unterhalb der Mitte am breitesten, unterseits dick und dicht weissfilzig, oberseits kahl, später lederartig; Lappen fast stumpf, am äusseren Rande feingesägt; der innere mit 1—2 Sägezähnen versehene Rand bis 7 Mm lang; die kleineren Lappen am inneren Rande ganz; mittlere Blätter der (blühenden) Kurztriebe am Grunde abgerundet bis breit keilformig, mit 7—8 Paar Seitennerven; Blattstiele 15—20 Mm lang; Doldenrispen etwa 6 Cm breit mit filzigen, zur Fruchtreife kahlen Achsen; Früchte länger als dick, nicht punktiert, Kelchblätter zur Fruchtzeit zurückgebogen; Griffel zur Fruchtreife unten von einander ein wenig entfernt; Pollenkörner von verschiedener Grösse und zum grossen Teil klein und leer 29. *persica.*

77—76. Früchte an der Mitte am dicksten; grössere Blattnerven oberseits mit länglichen, später gewöhnlich abfallenden Drüsen; Blätter nur in der oberen Hälfte gelappt oder nur gesägt.

78—85. Früchte gar nicht oder sehr spärlich (bei tomentosa dicht) feinpunktiert oder hie und da deutlicher von Lenticellen punktiert.

79—84. Schon unentwickelte Blätter oberseits grün oder grünlich (auch wenn sie oberseits filzig behaart sind), oberseits später oder von Anfang an kahl, selten über 7 Cm lang, am Rande nicht zusammengezogen und daher nicht bucklig; Früchte gar nicht oder sehr spärlich von Lenticellen punktiert; Scheidewand zwischen den Fruchtfächern ganz.

80—83. Blätter elliptisch oder rundlich; Früchte etwa kuglig; Kelchblätter gewöhnlich lang zugespitzt, zur Blütezeit ein wenig zurückgebogen; Pollenkörner von verschiedener Grösse, teils hell, teils mehr oder minder trübe.

81—82. Kelchblätter zur Fruchtzeit zurückgebogen, am Grunde einen sehr dicken Filz beibehaltend; Früchte kuglig (bei allen Formen?), gelblich; Fruchtblattgipfel fast stumpf, sehr dicht filzig, bei der getrockneten Frucht oberhalb des Grundes der Kelchblätter hinaufreichend mit am Grunde ein wenig von einander entfernten Griffeln; Blattstiele gewöhnlich etwa 10 Mm lang, bei einer Form etwa 15 Mm lang; Blätter klein, etwa 6 Cm lang oder kürzer, bei einer Form bis 7 Cm lang, später mehr oder minder lederartig, in der oberen Hälfte gelappt und grob gesägt oder nur ungleichförmig und grob gezähnt und gesägt, unterseits dicht und sehr dick weissfilzig; mittlere Blätter der Sprosse mit 6, 7 oder 8 Paar unterseits schwach erhabenen Seitennerven; Blatthälften bei einigen Formen aussen am Rande ausgedehnt und daher nicht in derselben Ebene liegend; Doldenrispen dicht, 4—7 Cm breit; Blüten etwa 15 Mm im Durchmesser; Pollenkörner zum grossen Teil klein und leer . . . . . 30. *flabellifolia.*

82—81. Kelchblätter zur Fruchtzeit aufrecht, am Grunde dünn filzig; Früchte ebenso lang wie dick oder ein wenig länger, rot; Fruchtblattgipfel spitz, dünn filzig, bei

der getrockneten Frucht etwa zum Grunde der Kelchblätter hinaufreichend mit am Grunde zusammenstehenden Griffeln; Blattstiele an Kurztrieben etwa 10 Mm lang; Blätter dünner und oft grösser als bei voriger, ungleichförmig und grob gesägt und gezähnt, nicht gelappt, am Grunde breit keilförmig, unterseits dicht weissfilzig; mittlere Blätter der Sprosse mit 9—10 Paar, unterseits stark erhabenen Seitennerven; Doldenrispen ein wenig grösser und lockerer als bei voriger; Blüten etwa 20 Mm im Durchmesser; fast keine Pollenkörner leer . . 31. *græca.*

83—80. Blätter schmal elliptisch, etwa 1,6 mal so lang wie breit, gewöhnlich höchstens 7 Cm lang und 4 Cm breit, meist kleiner, am Rande gesägt, oberhalb der Mitte doppelt gesägt, meistens kurz gespitzt, mit 8—10 Paar unterseits stark erhabenen Seitennerven; Blattstiele 10—15 Mm lang; Kelchblätter zur Blütezeit wagerecht(?) abstehend; Frucht länger als dick, etwa 11 Mm lang und 9 Mm dick, sehr zerstreut und fein punktiert; Kelchblätter zur Fruchtzeit aufrecht; Pollenkörner gleichgross und hell. . . . . 38. *carpinifolia.*

84—79. Unentwickelte Blätter beiderseits dicht weissfilzig, später oberseits graugrün, bleibend filzig, breit elliptisch, bis etwa 10 Mm lang, ziemlich gleichförmig gesägt und gezähnt (nicht eingeschnitten), oben abgerundet, zum Teil am Rande zusammengezogen und dadurch bucklig; untere Blätter der Sprosse zwischen den Seitennerven und dem Mittelnerve etwas bucklig; Blattstiele 12—15 Mm lang; Kelchblätter zur Fruchtzeit kegelförmig zusammenstehend, ziemlich kurz; Frucht orangerot, 11—14 Mm lang, 10—12 Mm dick, dicht und sehr fein punktiert; Scheidewand zwischen den Fruchtfächern mit einem 1,5—2 Mm breiten Löchelchen; Pollenkörner von verschiedener Grösse und zum Teil mehr oder minder trübe . . . . . tomentosa.

85—78. Frucht länger als dick, von Lenticellen dicht und deutlich punktiert; die Lenticellen der reifen Frucht 0,2—0,5 Mm breit und 0,5—2 Mm von einander entfernt; Kelchblätter zur Fruchtzeit aufrecht; Seitennerven unterseits stark erhaben . . . . . 32—38. *aria* coll.

86—87. Blätter im unteren $^1/_3$ (oder $^1/_4$) ganzrandig, am Grunde mehr ausgezogen als oben, oberhalb der Mitte am breitesten, ungleichförmig grob gesägt und im oberen $^1/_3$ doppelt gesägt, später etwas lederartig; Sägezähne kurz und breit und nur an der Blattspitze zugespitzt; mittlere Blätter der (blühenden) Kurztriebe mit 8—9 Paar entfernten Seitennerven; Blattstiele etwa 15—17 Mm lang; Blüten grösser als bei den folgenden; Kelchblätter zur Blütezeit abstehend (nicht zurückgebogen); Frucht dunkelrot, bis 12,75 Mm l. u. 14,5 Mm d. 32. *salicifolia.*

87—86. Blätter am Grunde eine kürzere Strecke ganzrandig; Sägezähne schmäler und zugespitzt; mittlere Blätter der Sprosse mit mehr als 9 Paar genäherten Seitennerven; Kelchblätter zur Blütezeit etwas zurückgebogen.

88—95. Blätter elliptisch oder rundlich, im unteren $^1/_5$ (oder $^1/_4$) ganzrandig.

89—90. Blätter oberhalb der Mitte gelappt; Lappen etwa 1/4 unterhalb der Blattspitze am grössten, inwendig bis 10 Mm lang . . . . . 36. *incisa.*

90—89. Blätter nur im oberen Drittel doppelt gesägt oder sehr seicht eingeschnitten.

91—92. Pollenk. von verschied. Grösse und z. T. mehr oder minder trübe; Fruch dicker als lang; Blätter gerundet elliptisch; mittlere Blätter der blühenden Kurztriebe oben und unten etwa gleichförmig gebildet, mit 9—10 Paar Seitennerven und etwa 12 Mm langen Stielen; andere Blätter am Grunde breit keilförmig 35. *obtusifolia.*

92—91. Pollenkörner ziemlich gleichgross und hell; Frucht länger als dick.

93—94. Blätter elliptisch, am Grunde kaum keilförmig ausgezogen; mittlere Blätter der Sprosse gewöhnlich in der Mitte am breitesten . . . . . 34. *aria.*

94—93. (Blätter schmäler elliptisch, am Grunde keilförmig ausgezogen, scharf doppelt gesägt . . . . . 33? *arioides.*)

95—88. Blätter länglich-elliptisch, am Grunde nur eine kurze Strecke (etwa 10—20 Mm) ganzrandig; mittlere Blätter der Sprosse mit mehr als 12 Paar Seitennerven; Früchte sehr gross, bis 15 Mm l. und 12 Mm d. . . 37. *longifolia.*

96—49. Kelchblätter zur Fruchtzeit zurückgebogen und fast ganz trocken; Früchte von grossen Lenticellen reichlich punktiert; Fruchtfleisch mit vielen Steincellen um die Fruchtfächer; Fruchtblattgipfel zur Blütezeit flach, bei der Frucht niedrig kegelförmig; Fruchtblätter auch innerhalb des Gipfels vollkommen oder zum Teil unter einander verwachsen; Griffel bei den meisten Arten unten völlig verwachsen; die Sägezähne, in welche die Seitennerven auslaufen, grösser und erheblich mehr ausgezogen als die übrigen (ausgen. bei *S. cuspidata*).

97—98. Blumenblätter innen auf der ganzen Fläche wollig behaart; Griffel 5(—3); Grössere Blattnerven, besonders der Mittelnerv, oberseits mit grossen Drüsen; Blätter elliptisch oder breit lanzettlich, zugespitzt, ungleichförmig grob und fast stumpf gesägt, mit mehr als 10 Paar entfernten Seitennerven, unterseits dicht grau gelblich weissfilzig, anfangs auch oberseits dünn filzig behaart; Blattstiele etwa 10 Mm lang; Früchte kuglig etwa 9—12 Mm dick 40. *cuspidata.*

98—97. Blumenblätter innen nur am Grunde behaart; Blattnerven oberseits ohne Drüsen (z. B. *S. lanata* u. *S. torminalis*), oder sind deren spärliche, kleine vorhanden.

99—122. Griffel höchstens 4, gewöhnlich nur 2; Blätter am Grunde keilförmig bis seicht herzförmig, ausgebildet über 5 Cm lang.

100—101. Blätter oben abgerundet (nur die oberen der Langtriebe spitz), am Rande nicht gelappt, oben ungleichförmig gezähnt, fast bis zum Grunde ungleich-

förmig gesägt; mittlere Blätter der Sprosse gerundet elliptisch, meistens oberhalb der Mitte am breitesten; unterseits dicht gelblich weissgrau wollfilzig, oberseits bald kahl, glänzend grün, später etwas lederartig; viele Blätter oft (besonders in Jahren, wo die Pflanze nicht blüht) am Rande zusammengezogen und dadurch bucklig; Blattstiele 15—25 Mm lang; Blüten etwa 16 Mm im Durchmesser; Früchte kuglig, etwa 13 Mm dick, blass orangefarbig, von Lenticellen grob punktiert (die Lentic. 1—1,5 Mm von einander entfernt), mit trockenen, zurückgebogenen Kelchblättern; Fruchtblätter innerhalb des Fruchtgipfels nur unten längs der Mittellinie etwa 0,5 Mm breit verwachsen, unterhalb des Fruchtgipfels ganz verwachsen; Griffel zur Fruchtzeit unten von einander frei . . . . . obtusata.

101—100. Blätter spitz, nach der Spitze abnehmend spitz-lappig.

102—103. Griffel 2—4, von blass röstfarbiger Wolle hoch oberhalb der Mitte bis unten reichlich umgeben, im unteren Drittel völlig verwachsen; Kelchbecher sehr hoch; Blätter elliptisch-länglich, spitz oder allmählich zugespitzt, mit 8—14 Paar Seitennerven, vom unteren Drittel nach der Spitze abnehmend eckig-gelappt und fein gesägt, unterseits bleibend dicht gelblich weissfilzig; Kelchblätter auf der inneren Seite kahl; Früchte von verschiedener Grösse, kuglig 15—30 Mm dick . . . . . 41. *lanata.*

103—102. Griffel 2 (2—4), kahl, nur am Grunde filzig behaart; Kelchbecher niedriger.

104—105. Blätter unterseits dicht (gelblich) weissfilzig, oberseits anfangs filzig, später glänzend kahl, breit eiförmig, spitz bis zugespitzt, seicht gelappt (bis 10 Cm lang und 7 Cm breit); die Lappen spitz dreieckig, doppelt gesägt, vom unteren Drittel nach der Spitze an Grösse abnehmend; Nervenpaare etwa 12; Griffel 2, bis hoch oberhalb der Mitte mit einander verwachsen; Kelchblätter innen kahl; Frucht . . .? . . . . . 42. *japonica.*

105—104. Blätter unterseits graugrün, gelblichgrau wollfilzig; Kelchblätter innen filzig.

106—107. Die Spitzen der beiden Fruchtfächer bei der reifen, getrockneten Frucht wie auch die Griffel am Grunde etwa 0,5 Mm von einander entfernt; mittlere Blätter der Sprosse breit elliptisch, 1,2 mal so lang wie breit oder etwas länger, kurz gespitzt, am Grunde breit abgerundet oder seicht herzförmig, später derb und etwas lederartig, zwischen den Seitennerven am Mittelnerven eben, oberseits bald kahl, glänzend dunkelgrün, unterseits wollfilzig, graugrün; untere Lappen abstehend, am unteren Rande abgerundet, fast bis zum Grunde doppelt oder ungleichförmig gesägt; die Lappen des zweiten Paares gewöhnlich die grössten, inwendig bis 10 Mm lang (oft kleiner); Blattstiele 15—25 Mm lang; Blüten etwa 20 Mm im Durchmesser; Griffel 2(—3), unten schwach verwachsen, aber leicht trennbar; Früchte niedergedrückt kuglig, 12—14 Mm lang und 13—15,5 Mm dick, reif gelbbraun, von Lenticellen dicht und grob

punktiert; Pollenkörner von verschiedener Grösse, zum Teil mehr oder minder trübe, fast keine leer . . . . . 43. *latifolia.*

107—106. Die Spitzen der Fruchtfächer dicht zusammenstehend oder verwachsen.

108—111. Griffel nur unten mit einander schwach verwachsen, zur Fruchtzeit leicht trennbar; mittlere Blätter der Sprosse am Grunde breit keilförmig, dünn, zwischen den Seitennerven neben dem Mittelnerv hie und da bucklig, hellgrün, oberseits lange dünn filzig, unterseits wollfilzig, graugrün; Pollenkörner von verschiedener Grösse, zum Teil klein und leer.

109—110. Blätter gerundet elliptisch, fast nur durch den ausgezogenen Endzahn spitz, in der Mitte am breitesten, auch unterhalb der Mitte gelappt; Lappen fast stumpf, durch den ausgezogenen Endzahn spitz; der zweite (oder dritte) Lappen von unten gerechnet der grösste, inwendig bis 8 Mm lang; Sägezähne schmal ausgezogen, länger als breit; Blattstiele 12—20 Mm lang; Früchte gewöhnlich ein wenig länger als breit, 13—15 Mm lang und 12,5—14,5 Mm dick, von Lenticellen dicht grob-punktiert, bräunlich orangerot . . . . . rotundifolia.

110—109. Blätter zum grossen Teil verkehrt eiförmig, am Grunde keilförmig, oben mit ausgezogener, feingesägter Spitze, unterhalb der Mitte doppelt und ungleichförmig gesägt, in der oberen Hälfte seicht gelappt und gesägt; die grössten Lappen $^1/_4$ unterhalb der Spitze, inwendig bis 4 Mm lang; Sägezähne vom breiten Grunde zugespitzt, nicht länger als breit; Blattstiele 15—25 Mm lang; Früchte fehlschlagend (immer?) . . . . . paucicrenata.

111—108. Griffel hoch oberhalb des wolligen Teils mit einander verwachsen; Blätter auch unterhalb der Mitte gelappt.

112—115. Der (von unten gerechnet) zweite oder dritte Blattlappen der grösste, nicht länger als breit, inwendig höchstens 12 Mm lang.

113—114. Blätter unterseits dicht gelblichgrau wollfilzig, oberseits bleibend dünn filzig, ziemlich klein und derb, bis 8 Cm lang, breit elliptisch, etwa 1,25 mal so lang wie breit, am Grunde breit abgerundet, seicht gelappt; der zweite etwa an der Blattmitte gelegene Lappen der grösste, inwendig etwa 6 Mm lang; Blattstiele 10—15 Mm lang; Fruchtbildung schlecht; Früchte kaum länger als dick, von verschiedener Grösse, blass orangerot, von Lenticellen grob-punktiert, mit zum Teil aufrechten Kelchblättern; Fruchtblätter bis zur Spitze längs der Mittellinie verwachsen, oben auf jeder Seite der Mittellinie eine kürzere und schmale Strecke von einander frei; Pollenkörner von verschiedener Grösse, zum Teil hell, zum Teil mehr oder minder trübe, zum Teil klein und leer . . . . . incana.

114—113. Blätter unterseits dünn gelblichgrau wollfilzig, oberseits im Anfange dünn filzig, dann glänzend dunkelgrün, gross, dünn, bis 11 Cm lang, etwa 1,5 mal

so lang wie breit, etwa in der Mitte am breitesten; mittlere (und besonders obere) Blätter der Sprosse am Grunde keilförmig und in den Stiel verschmälert vom unteren Drittel nach der Spitze abnehmend gelappt, fast bis zum Grunde scharf gesägt; Lappen dreieckig und spitz, die grösseren inwendig bis 14 Mm lang; Blattstiele 20—35 Mm lang; Fruchtbildung anscheinend gut, Samenbildung aber in Mitteleuropa in der Regel schlecht; Früchte (nach Bechstein grösser als bei *S. torminalis*) länger als dick, braungelb und schliesslich »hell umbrabraun» von Lenticellen grob weiss-punktiert; Griffel hoch oberhalb der Mitte mit einander völlig verwachsen; Fruchtblätter wahrscheinlich mit einander völlig verwachsen; Pollenkörner von verschiedener Grösse, zum Teil klein und leer . . . . . 44. *decipiens*.

115—112. Blattlappen gross, die unteren die grössten, länger als breit, inwendig 15—40 Mm lang, abstehend, ihr Aussenrand unten stärker abgerundet, fast bis zum Grunde ungleichförmig gesägt, spitz (an Trieben näher am Boden besonders bei jungen Individuen oft stumpf); Blätter spitz, unterseits dünn filzig bis fast kahl, oberseits glänzend grün.

116—121. Blätter unterseits wollfilzig, länger als breit, am Grunde breit keilförmig bis abgerundet; untere Blattlappen mehr vorwärts gerichtet als bei der Abteilung 121—116; Doldenrispen dicht; Pollenkörner wahrscheinlich von verschiedener Grösse und zum Teil klein und leer.

117—120. Blätter unterseits dünn wollfilzig.

118—119. Blätter später etwas lederartig . . . . . fallacina.

119—118. Blätter dünn, am Grunde zum Teil mehr keilförmig . . . . . acutiloba.

120—117. Blätter unterseits dichter wollfilzig, fast wie bei *S. aria*, sonst jenen der *S. torminalis* ähnlich . . . . . semitorminalis.

121—116. Blätter anfangs beiderseits dünn filzig, später kahl oder unterseits bleibend dünn flockig wollhaarig, meistens breiter als lang, am Grunde abgerundet bis seicht herzförmig, mit etwa 4 Paar grösseren, nach aussen divergierenden Seitennerven und ebenso vielen, nach der Blattspitze an Grösse schnell abnehmenden Lappen, von denen die unteren sehr abstehend sind; Sägezähne der jüngeren Blätter besonders am unteren Ende der Blätter mit kleinen, roten, spitzgestellten, später vertrocknenden und oft abfallenden Drüsen; Doldenrispen sehr locker und in kleinere geteilt; Blüten etwa 14 Mm im Durchmesser; Kelchblätter am Rande spärlich drüsig; Früchte von verschiedener Grösse, länger als dick, die grösseren 14—18 Mm lang und 8—15 Mm dick, schliesslich leberbraun, von Lenticellen grob und reichlich punktiert; Fruchtblätter zur Fruchtzeit etwas holzig, unter sich völlig verwachsen; Die Scheidewand zwischen den Fruchtfächern mit einer spaltenförmigen Öffnung; Kelchblätter zur Fruchtzeit leicht abfallend; Pollenkörner fast gleichgross . 45. *torminalis*.

122—99. Griffel 5, unten mit einander verwachsen; Blätter am Grunde tief herzförmig bis seicht herzförmig oder abgerundet, aber dann klein und nicht über 5 Cm lang.

123—124. Blätter breiter als lang (ausgenommen die oberen der Langtriebe), am Grunde tief herzförmig, unterseits dünn wollhaarig bis fast kahl, fast bis zum Grunde gesägt, tief dreilappig; Seitenlappen an der Mitte nach unten mit einem grösseren Lappen versehen; Endlappen dreilappig oder bei mittleren Blättern an kräftigen Langtrieben mit 2—3 Paar nach der Blattspitze an Grösse schnell abnehmenden Lappen; Früchte rundlich, rot, etwa 15 Mm dick . 46. *trilobata.*

124—123. Blätter klein, länger als breit, eiförmig oder eielliptisch, am Grunde gewöhnlich seicht herzförmig, unterseits dünn weissfilzig, sehr seicht gelappt; Blütenstand fast doldentraubig (nur wenige der unteren Achsen verzweigt); Früchte rotgelbbraun, länger als dick, bis 8 Mm dick; Kelchblätter zur Fruchtzeit leicht abfallend . . . . . 47. *florentina.*

125—48. Kelchblätter zur Blütezeit aufrecht, meistens lang gespitzt; zur Fruchtzeit kegelförmig zusammenstehend, im oberen Ende trocken, unten fleischig; Blumenblätter mehr oder minder aufrecht, unten in einen deutlichen Nagel zugeschweift, gewöhnlich rot; Blätter am Rande gewöhnlich nur scharf gesägt; grössere Nerven oberseits meistens reichlich drüsig; Griffel 2.

126—129. Blumenblätter weiss, elliptisch mit sehr kurzem Nagel.

127—128. Blätter unterseits kahl, verkehrt eielliptisch, unregelmässig doppelt gesägt, kurz gestielt; Mittelnerv und Blattstiel oberseits spärlich wollhaarig; Achsen des Blütenstandes kahl; Kelchblätter eilanzettlich, stumpf, aussen kahl; Griffel am Grunde verwachsen; Frucht . . .? . . . . . 48. *subfusca.*

128—127. Blätter unterseits weissfilzig, elliptisch, in den bis etwa 10 Mm langen Blattstiel zugeschweift; mit etwa 10 Paar ziemlich genäherten Seitennerven; Mittelnerv und Seitennerven oberseits reichlich drüsig; Sägezähne zugespitzt; Achsen des Blütenstandes filzig; Kelchblätter lang gespitzt, aussen filzig; Griffel frei; Frucht . . .? . . . . . 49. *pseudaria.*

129—126. Blumenblätter rot, verkehrt eiförmig mit deutlichem Nagel.

130—131. Blätter besonders in der Mitte seicht gelappt, scharf gesägt, länglich-elliptisch, in der Mitte am breitesten, bis 2 mal so lang wie breit, kurz gespitzt am Grunde in den Stiel kurz keilig zugeschweift, unterseits dünn und locker wollfilzig; grössere Blätter mit etwa 10 Paar Seitennerven; Blattstiele der mittleren Blätter an Kurztrieben 10—15 Mm lang; Blumenblätter 6,5 Mm lang; Früchte länger als dick, 10—12 Mm lang, scharlachrot . . . . . Hostii.

131—130. Blätter nur gesägt oder über der Mitte auch doppelt gesägt.

132—133. Sägezähne an der Mitte der Blätter kurz, fast rechtwinklig, kurz zugespitzt; Blätter mit 8—9 Paar getrennten Seitennerven, unterseits dünn und etwas flockig weiss wollfilzig, oberseits kahl, länglich-elliptisch oder verkehrt eielliptisch, 1,8 mal so lang wie breit, kurz gespitzt oder stumpf, am Grunde in den 5—8 Mm langen Stiel zugeschweift; Blütenachse und Kelchblätter aussen dünn filzig behaart; Blumenblätter etwa 5 Mm lang . . . . . 50. *sudetica.*

133—132. Sägezähne spitz und ausgezogen, dicht gestellt und vorwärts gekrümmt.

134—135. Blätter unterseits dicht wollfilzig mit etwa 10 Paar genäherten Seitennerven, über der Mitte doppelt gesägt, etwa 1,9 mal so lang wie breit, in der Mitte am breitesten; oben und unten etwa gleichförmig gestaltet, in den etwa 10 Mm langen Blattstiel kurz keilformig verschmälert; Blütenachse und Kelchblätter aussen filzig behaart . . . . . *aria × chamæmespilus.*

135—134. Blätter unterseits kahl bis sehr dünn und angedrückt filzig behaart, mit 5—8, ungleich weit von einander entfernten, nach aussen in ein Netz verzweigten Seitennerven, unregelmässig und sehr scharf und dicht gesägt, länglich-lanzettlich bis verkehrt eielliptisch, zugespitzt bis fast stumpflich, am Grunde in den 3—7 Mm langen Stiel keilig verschmälert; der obere von den Fruchtblättern freie Teil des Blütenbechers (Kelchbecher) und Kelchblätter ausen kahl; Blumenblätter im unteren Drittel in den Nagel zugeschweift verschmälert, etwa 5 Mm lang; Früchte rundlich, dunkel orangerot, 10—12 Mm lang, mit nur einem entwickelten Samen in jedem Fruchtfache . . . 51—52. *chamæmespilus* coll.

136—137. Blätter unterseits von Anfang an kahl oder nur an den grösseren Nerven wollfilzig . . . . . 52. *chamæmespilus.*

137—136. Blätter unterseits sehr dünn und angedrückt filzig behaart oder hie und da kahl . . . . . 51. *ambigua.*

138—1. Blätter in der Knospe gerollt (doch nicht bei allen Bastarden mit Arten der Abteilung 1—138); Sägezähne der Blätter drüsig gespitzt (bei Bastarden mit Arten der Abteilung 1—138 sind die Drüsen schwach entwickelt); Staubbeutel rot, Blumenblätter (gewöhnlich) weiss.

139—144. Blätter am Grunde gefiedert oder tief fiederteilig mit übereinander greifenden Abschnitten, oberwärts abnehmend gelappt.

140—141. Früchte dunkel scharlachrot, getrocknet nicht bereift; Blätter unterseits und Achsen des Blütenstandes wollfilzig . . . . . spuria.

141—140. Früchte schliesslich schwarz, getrocknet bläulich grau bereift.

142—143. Blätter unterseits und Achsen des Blütenstandes wollfilzig . . heterophylla.

143—142. Blätter unterseits und Achsen des Blütenstandes (fast) kahl . . . sorbifolia.

144—139. Blätter ganz und nur gesägt.

145—146. Die Drüsen der Sägezähne klein, schmal kegelförmig, bald vertrocknend und abfallend; Blätter länglich-elliptisch, etwa 2 mal so lang wie breit, unterseits dicht grauweiss wollfilzig; Griffel 3—5; Früchte dunkel purpurbraun, getrocknet bläulich grau bereift . . . . . alpina.

146—145. Die Drüsen der Sägezähne grösser, breit angeheftet, bleibend; Blätter am Grunde keilförmig verschmälert; Griffel 5, unten verwachsen.

147—148. Früchte dunkel scharlachrot (selten gelb oder weiss); Blätter unterseits, Achsen des Blütenstandes, Blütenachse und Kelchblätter aussen wollfilzig; Blätter länglich-lanzettlich oder verkehrt eilanzettlich, spitz oder zugespitzt; Früchte 6—8 Mm dick, im Winter lange bleibend . . . . . 53. *arbutifolia.*

148—147. Früchte schwarz-purpurfarbig oder schwarz, getrocknet bläulich grau bereift.

149—150. Früchte schwarz-purpurfarbig, etwas behaart; Blätter unterseits, Blütenachse und Kelchblätter bleibend filzig behaart; Blätter meistens verkehrt eilänglich-lanzettlich, etwa 3 mal so lang wie breit oder kürzer . . . . . floribunda.

150—149. Früchte glänzend schwarz (eigentlich purpurschwarz) kahl; Blätter unterseits sehr dünn filzig behaart bis kahl; Kelchblätter aussen kahl oder fast kahl.

151—154. Blütenachse dünn filzig behaart; Kelchblätter aussen fast kahl; Blätter unterseits dünn filzig behaart, später fast kahl.

152—153. Blätter (die unteren der Sprosse ausgenommen) spitz; Doldenrispen länger als die Blätter . . . . . pubescens.

153—152. Blätter stumpf; Doldenrispen von der Länge der Blätter . . . . . depressa.

154—151. Blütenachse im oberen, von den Fruchtblättern freien Teil und Kelchblätter aussen kahl; der untere Teil der Blütenachse oft filzig behaart; Blütenstiele kahl oder filzig behaart, aber dünner behaart als der untere Teil der Blütenachse; Blätter unterseits anfangs filzig behaart, später kahl oder fast kahl oder von Anfang an kahl; Früchte etwa 10 Mm dick, bald nach der Reife abfallend.

155—156. Blätter (die unteren der Sprosse ausgenommen) über 2 mal so lang wie breit, entwickelt 2—3 Cm breit; Blüten etwa 12 Mm im Durchmesser 54. *melanocarpa.*

156—155. Blätter etwa 1,6 mal so lang wie breit, entwickelt bis 6 Cm breit, kurz zugespitzt, beiderseits kahl; Blüten grösser als bei voriger . . . 55. *grandifolia.*

1. Sorbus domestica.

Sorbus domestica L. Spec. plant. p. 477, 1753.
Pirus sorbus Gærtner, De fruct. et sem. plant. II, p. 43, 1791.
P. domestica Smith, Sowerby's Engl. Bot. V, ad tab. 350, 1796.
Cratægus austera Salisbury, Hort. Allert. p. 357; nom. nud. syn. 1796.
Cormus domestica Spach, Hist. nat. d. végét. II, p. 97, 1834.

Verbr.: Nordafrika, West- und Süd-Europa, Ungarn, Macedonien und die Krim.

Mittelhoher Baum. — Von der im Äusseren sehr ähnlichen *S. aucuparia* ist diese Art auch ohne Blüten und Früchte an den klebrigen, fast kahlen Winterknospen und anfangs stärker wollig behaarten Trieben und Blättern leicht zu unterscheiden. Es werden von ihr mehrere an der Form, Grösse und Farbe der Frucht verschiedene Varietäten angebaut.

Wahrscheinlich nur eine junge Pflanze von *S. domestica* ist *Sorbus* syrmiensis Kitaibel in Linnæa XXXII, p. 585, 1863. »Foliis sub-5-jugis: foliolis ovatis, simpliciter grossiuscule acuminato-serratis, supra pilosis, subtus petiolisque ramulisque albo-lanatis. Majo mense ad Illok sine floribus legi. Folia tantum 5-juga (nec 6—9-juga)». Bei jungen, im Winter durch Temperaturverhältnisse geschädigten Pflanzen von *S. domestica* habe ich im unteren Teil der Pflanze hervorgewachsene Langtriebe gesehen, deren obere Blätter 4—5-, mittlere 3- und untere 2- oder sogar 1-jochig waren. Die Blättchen waren eiförmig und grob eingeschnitten gesägt mit fein zugespitzten Sägezähnen und die Nebenblätter sehr gross, eingeschnitten gesägt und gelappt.

2. Sorbus insignis.

Pyrus insignis Hooker f. Fl. Brit. India II, p. 376, 1878.
Sorbus insignis Hedl. mscr. 1901.

Verbr.: Himalaya (Sikkim).

Kleiner Baum. — Von anderen Arten durch die eigentümlich gekerbten Blättchen leicht zu unterscheiden.

3. Sorbus gracilis.

Pyrus (*Sorbus*) *gracilis* Siebold et Zuccarini, Fl. jap. fam. in Abhandl. d. mathem.-physik. Classe d. Akad. d. Wissensch. München IV: 2, p. 131, 1845.
Sorbus gracilis Wenzig, Pom. in Linnæa XXXVIII, p. 74, 1874.
Aria gracilis Koehne, Dendrol. p. 249, 1893.

Verbr.: Japan (Kiusiu).

Strauch. — Es ist ein gewöhnliches Verhältnis, dass bei vielen (wahrscheinlich allen) *Sorbus*-Arten mit gefiederten Blättern die Nebenblätter an kräftigen Langtrieben, besonders wenn diese nahe dem Boden hervorgewachsen sind, gross und eingeschnitten gesägt oder lappig werden, während sie bei den meisten Arten an sterilen und blühenden Kurztrieben nur wenig ausgebildet sind oder sogar bald trocken werden und abfallen. Was aber *S. gracilis* betrifft, wird diese besonders dadurch gekennzeichnet, dass die Nebenblätter am Grunde des Blütenstandes sehr gross (grösser als die nächsten Blättchen), rundlich und eingeschnitten gesägt sind. In dieser Beziehung steht sie doch nicht vereinzelt. Auch bei *S. pohuashanensis* sind entsprechende Nebenblätter ziemlich gross, immerhin aber kleiner als die Blättchen.

4. Sorbus pohuashanensis.

Pirus (*Sorbus*) *pohuashanensis*, Hance, On some mountain plants fr. China in Journ. of Bot. XIII, p. 132, 1875.

Sorbus pohuashanensis Hedl. mscr. 1901.

Verbr.: Nordchina.

Strauch. — Nach der l. c. gegebenen Beschreibung hat *S. pohuashanensis* folgende Merkmale mit *S. gracilis* gemein. Nebenblätter gross, halb kreisrund, eingeschnitten gesägt, aber (von *S. gracilis* abweichend) kleiner als die Blättchen; Kelchblätter derb und zusammengebogen; Winterknospen dicht wollig behaart. Sie weicht jedoch von *S. gracilis* durch folgende Merkmale erheblich ab. Blätter 6—7-paarig; Blättchen klein, ziemlich gleichgross, lang zugespitzt, oberseits längs den Nerven sehr spärlich behaart, unterseits wie Blattspindel und Blattstiel dicht gelblich grau wollfilzig; Doldenrispen gedrängt vielblütig; Achsen des Blütenstandes wollig behaart, später kahl; Früchte länger als dick, 7 Mm lang; Fruchtblattgipfel dicht behaart. — Anzahl der Griffel und Fruchtfächer nicht angegeben.

5. Sorbus foliolosa.

Pyrus foliolosa Wallich, Plant. asiat. rar. II, p. 81, tab. 189, 1831.
Sorbus foliolosa Spach, Hist. nat. d. végét. p. 96, 1834.
P. Wallichii Hooker f. Fl. Brit. India II, p. 376, 1878.

Verbr.: Himalaya.

Kleiner Baum. — Diese Art ist nach Hooker l. c. »a very distinct species» und von *S. ursina* »a totally different plant». Ich habe von *S. ursina* keine Herbarexemplare gesehen, nach der Beschreibung aber in Flora of British India II, p. 376 unterscheidet sich *P. Wallichii* von jener Art durch folgende Merkmale. Behaarung der jungen Sprosse weiss, und nicht rostbraun; Blätter 5—9-paarig, nicht 10—15-paarig; Blättchen nur an der Spitze sehr fein gesägt; Griffel 3, in wenigen Blüten 2, nicht aber 5. Im Herbar Wallich's liegen nach Hooker l. c. unter dem Namen »*foliolosa*» zwei ganz verschiedenen

Arten zugehörige Exemplare, von denen das eine bei Sheopore von WALLICH gesammelt ist, das andere aus Gossain Than stammt, einem Orte in Nepal, den WALLICH nach HOOKER's Angabe nicht besucht hat. Von dem letztgenannten Exemplare sagt HOOKER, dass es »in no way differs from his three sheets of *P. ursina* (Cat. 675)». Weiter behauptet HOOKER, dass WALLICH in der grossen Arbeit: Plantæ asiaticæ rariores Vol. II, p. 81 die Beschreibung von *P. foliolosa* nach diesem, von ihm nicht eingesammelten Exemplare gemacht habe. Nach HOOKER ist also *foliolosa* dieselhe wie *ursina*, und er giebt derjenigen Art, zu welcher das von WALLICH eingesammelte Exemplar gehört, einen neuen Namen *Wallichii*. Indessen stimmen sowohl die von WALLICH gelieferte Figur! als Beschreibung! von *foliolosa* mit *Wallichii* und nicht mit *ursina* überein. Die Beschreibung (WALLICH l. c. p. 81) lautet: »Arbuscula, ramis subvolubilibus; foliis pinnatis, 8-jugis, foliolis oblongo-lanceolatis, versus apicem cuspidato-serrulatis, subtus petiolisque villosis; pomis obovato-rotundatis.

Crescit versus apicem montis Sheopar, et ad Gossain Than. Floret mense Maii; fructus profert Augusto.

Arbuscula. Rami elongati, subvolubiles, cortice induti cinereo, scabro, ad extremitates vestiti lanugine densa, nivea, demum decidua. Gemmæ ovatæ, obtusæ, nudæ. Folia approximata, alterna, patentia, 6-pollicaria, imparipinnata, 7—8-juga; foliola exacte opposita, patentissima, subsessilia, pollicaria et ultra, oblongo-lanceolata, cuspidato-acuta, extrorsum acute serrulata, dimidia inferiore parte integerrima, basi obtusa parumque inæqualia, supra lævia, nitida, subtus subferrugineo-tomentosa, ætate glabra; media reliquis paullo majora. Petiolus pollicaris vel sesquipollicaris, sulcatus, basi leviter incrassatus, tomentosus; rachis recta, submarginato-sulcata, ad insertionem foliorum subarticulata; petioli partiales perquam breves. Stipulæ lanceolatæ, acuminatæ, nunc lobulosæ, 3 lineas circiter longæ, petiolo utrinque adnatæ, deciduæ. Panicula terminalis, ramosa, rotundata, foliis supremis brevior. Pedunculi teretes, villosi ad divisuras minuti bracteis parvulis, linearibus, caducis. Flores albi, parvi, suaveolentes, breve pedicellati. Calycis laciniæ lanceolatæ, breves. Petala orbiculata, brevissime unguiculata. Ovarium obovatum, villosum, 2—3-loculare; locula 2-sperma. Styli 2, 3 vel 4. Pomum parvum, glabrum, obovato-rotundatum, rubrum.» Auf der Tafel 189 sieht man einen Zweig abgebildet, dessen Blätter meistens 6—8-paarig sind, und in einer vergrösserten Blüte sind 2 Griffel vorhanden! Die auf der Tafel abgebildete *Sorbus* gehört offenbar nicht zu *S. ursina* sondern zu *Wallichii* HOOKER's, und mit Ausnahme der Angabe, dass die jungen Blätter unterseits »subferrugineo-tomentosa» statt albo-tomentosa seien, ist es augenfällig, dass die ganze Beschreibung mit der abgebildeten Art übereinstimmt.

Nach einem Herbarexemplar »Herb. Ind. Or. Hook. fil. & Thomson; Sikkim; Regio temp. alt. 8—9000 ped. coll. J. D. H.» sind Blattspindel, Blattstiele und junge Triebe dicht weissgrau filzig behaart; Blätter 7—8-paarig; Blättchen etwa 3 mal so lang wie breit, bis etwa 3,5 Cm lang, mit zurückgerollten Rändern, fein zugespitzt und mit 1—3 pfriemenförmigen Sägezähnen jederseits an der Spitze, oberseits kahl, unterseits spärlich weissgrau spinnwebig behaart; Winterknospen kahl; Nebenblätter lanzettlich, leicht abfallend. — Die Früchte sind angeblich sehr klein, rot.

Mit *S. foliolosa* verwandt scheint *Pyrus aucuparia* Hooker l. c. p. 375 zu sein. Nach der Beschreibung sind die Blätter 7—12-paarig; Blättchen scharfgesägt wie bei *S. ursina*, unterseits grün; Blattstiele und Achsen des Blütenstandes weissfilzig behaart; Blumenblätter weiss; Griffel 2—5. Durch zahlreiche Blättchen weicht diese *Sorbus* so erheblich von *S. aucuparia* ab, dass es zu vermuten ist, dass grosse Abweichungen sich auch in Bezug auf andere Merkmale z. B. die Frucht vorfinden.

6. Sorbus ursina.

Pyrus ursina Wallich, Cat. 675, 1828; nomen nudum!
Sorbus ursina Schauer in Allgem. Gartenz. 1849, p. 84; nomen nudum!
S. foliosa β ursina Wenzig, Pom. in Linnæa XXXVIII, p. 75, 1874.
P. foliolosa Hooker f., Fl. Brit. India II, p, 376, 1878.

Verbr.: Himalaya.

Kleiner Baum. — Nach den von Wenzig und Hooker mitgeteilten Beschreibungen von *P. ursina* Wall. N:o 675 ist diese Art etwa durch folgende Merkmale ausgezeichnet. Blätter 10—15-paarig; Blättchen ausgezogen länglich, kurz gespitzt, scharf gesägt, unterseits an dem Mittelnerven rostbraun filzig behaart; Blattspindel u. Blattstiele rostfarbig behaart; Doldenrispe dicht, die Achsen derselben kräftig, wie die Blütenachse und Kelchblätter rostfarbig filzig behaart; Blüten kleiner als bei *S. aucuparia* (8 Mm im Durchm.?); Blumenblätter weisslich; Griffel sehr kurz, gewöhnlich 5; Früchte bläulich rot, kuglig, etwa 7 Mm dick.

Eine von Hooker l. c. erwähnte *Sorbus* mit roten Blüten aus Kunawur gehört vielleicht zu *S. cashmiriana*.

7. Sorbus cashmiriana.

Sorbus microphylla Wenzig, Pom. in Linnæa XXXVIII, p. 76, 1874, p. p.
S. foliosa Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. d. mus. d'hist. nat. Paris X, p. 159, 1874, p. p.
S. cashmiriana Hedl. mscr. 1901.

Verbr.: Himalaya (Kashmir).

Der folgenden Beschreibung liegt ein Herbarexemplar aus Kashmir »Herb. Falconer, N:o 390» mit Blüten zu Grunde.

Blätter 8—10-paarig; Blättchen etwa 3 mal so lang als breit, etwa 3 Cm lang, kurz gespitzt, scharf gesägt, am Grunde ganzrandig, unterseits am Mittelnerven, besonders im unteren Teil rostbraun behaart, übrigens kahl; Blattspindel und Blattstiel, besonders im unteren Teil, ziemlich dicht graubraun filzig behaart; Blattspindel nicht geflügelt; Nebenblätter sehr schmal und lang, fast fadenförmig, kahl, bald abfallend; Winterknospen klein (behaart?); Doldenrispen sehr locker, etwa 6 Cm breit; Achsen des Blütenstandes fast kahl; Blütenstiele und Blütenachsen kahl; der obere freie Teil der Blütenachse zur Blütenzeit höher als der untere mit den Fruchtblättern verwachsene Teil; der Abstand von der Spitze des Blütenstiels bis an die Spitzen der Kelchblätter zur Blütezeit 4 Mm;

Kelchblätter dreieckig, spitz, auf der Aussenseite kahl, auf der inneren filzig, zum Teil an den Rändern mit einigen wenigen kleinen Zähnen; Blüten etwa 12 Mm im Durchmesser; Blumenblätter rot?, länger als die Staubblätter; Griffel meistens 5, in wenigen Blüten 3 und 4; Fruchtknotengipfel wollig-filzig behaart; Pollenkörner gleichgross.

Sorbus cashmiriana steht der *S. ursina* vielleicht am nächsten, unterscheidet sich aber von dieser durch folgende Merkmale: Blütenachsen und Kelchblätter aussen völlig kahl; Achsen des Blütenstandes fast kahl; Blättchen unterseits am Mittelnerven nur spärlich behaart; Blüten grösser.

Die Angabe WENZIG's, dass die Frucht bei *S. microphylla* kuglig, rot, 12 Mm dick sei, bezieht sich möglicherweise auf *S. cashmiriana*.

8. Sorbus microphylla.

Pyrus microphylla Wallich, Cat. 676, 1828; nomen nudum!
Sorbus microphylla Wenzig, Pom. in Linnæa XXXVIII, p. 76, 1874, p. p.
S. microphylla Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. d'hist. nat. Paris X, p. 159, 1874; nomen nudum!
P. microphylla Hooker f., Fl. Brit. India II, p. 376, 1878.

Verbr.: Ost-Himalaya (Sirmore u. Sikkim).

Strauch mit schlaffen Zweigen (»subscandent plant» Hook.). — Der folgenden Beschreibung von *S. microphylla* liegt hauptsächlich ein ausgeblühtes Herbarexemplar »Herb. Ind. Or. Hook. fil. et Thomson, Sikkim, Regio temp. alt. 11—14000 ped. coll. J. D. H.» zu Grunde.

Blätter 14—17-paarig; Blättchen etwa 2,5 mal so lang wie breit, bis etwa 12 Mm lang und 5 Mm breit, kurz gespitzt, scharf grobgesägt, beiderseits spärlich behaart, unterseits am Mittelnerven dicht und kurz rostbraun behaart; Blattspindel und Blattstiel rostfarbig kurzhaarig; Blattspindel besonders in der oberen Hälfte geflügelt, die Flügelränder oben fast so breit wie die Blattspindel; Nebenblätter schmal lanzettlich, bald abfallend; Winterknospen eiförmig, kahl; Blütenstände klein, armblütig, etwa 3 Cm breit; Achsen des Blütenstandes, Blütenstiele und Blütenachsen dicht rostfarbig filzig behaart, der obere, von den Fruchtblättern freie Teil der Blütenachse sehr kurz; der Abstand von der Spitze des Blütenstieles bis an die Spitzen der Kelchblätter (gleich nach der Blütezeit) 2 Mm; Kelchblätter dreieckig, spitz, auf der Aussenseite kahl, an den Rändern kurz behaart; Blüten klein; Blumenblätter (nach HOOKER) rot, kreisrund; Griffel (nach HOOKER) 5; Fruchtknotengipfel bald nach der Blütezeit hoch gewölbt, kahl, ebenso hoch wie die Spitzen der Kelchblätter hinaufreichend, mit abgefallenen Griffeln; Früchte (nach HOOKER) gross, kuglig, weiss oder blass blau.

Wie aus dieser Beschreibung erhellt, weicht *S. microphylla* in mehreren Beziehungen von anderen Arten der *Aucuparia*-Gruppe beträchtlich ab. Besonders bemerkenswert ist der hoch gewölbte Fruchtknotengipfel, der gleich nach der Blütezeit seine Griffel verliert und erheblich grösser als der untere zum Teil von der Blütenachse gebildete Teil des Fruchtknotens ist.

9. Sorbus tianschanica.

Sorbus tianschanica Ruprecht in Mém. de l'acad. impér. d. sc. St. Petersb. Sér. VII, T. XIV, N:o 4 Sertum tianschanicum p. 46, 1869.
Pirus tianschanica Franchet, Pl. Turk. in Ann. d. sc. nat. bot. XVI, p. 287, 1883.
P. thianschanica Regel in Gartenflora XL, 1891, p. 7.

Verbr.: Tianschan.

Strauch oder kleiner Baum. — Diese erst in neuester Zeit in die Kultur eingeführte Sorbus ist an folgenden Merkmalen leicht kenntlich. Blätter 6—7-paarig; Blättchen später etwas lederartig, oberseits glänzend mit vertieftem Adernetz; die Blüten bei der angebauten Form fast ebenso gross wie bei *S. aria* mit den Blumenblättern 2 mal so lang wie die Staubblätter. Die Früchte sind nach Franchet l. c. etwa so gross wie bei *S. aucuparia.*

10. Sorbus discolor.

Pyrus (*Sorbus*) *discolor* Maximowicz, Prim. Fl. Amur. p. 103, in adnot. in Mém. d. sav. étrang. pres. à l'acad. imp. d. sc. de St. Petersb. T. IX, 1859.
Sorbus discolor Hedl. mscr. 1901.

Verbr.: Nordchina (Peking).

Eine möglicherweise mit *S. tianschanica* verwandte, betreffs der Blüten und Früchte aber noch unbekannte *Sorbus* ist *S. discolor*, die auf folgende Weise von Maxim beschrieben wurde: »Glaberrima; foliis coriaceis reticulato-venosis discoloribus 4—6-jugo-pinnatis, foliolis oblongolanceolatis basi subæqualibus rotundatis apice acutis argute serratis: serraturis accumbentibus; corymbis paucifloris; pomis .... — Stipulæ herbaceæ petiolulatæ, irregulariter profunde incisæ quasi pinnulæ una alterave auctæ. — Affinis *P. americanæ* DC., a qua differt glabritie, foliis coriaceis discoloribus serraturis accumbentibus, corymbo paucifloro. *S. Aucuparia* L. magis distat ob folia multo majora tenuiora acuminata, serraturas patulas, corymbum multiflorum.» Nach Ruprecht (Mém. acad. Petersb. VII: 14; 4, p. 46) unterscheidet sie sich von *S. tianschanica* durch »foliolis subtus albidis obscurius reticulatis, basi angustioribus late linearibus, brevius acuminatis, 15‴ longis, 4‴ latis, nec 24: 7‴ ut in nostra; stipulæ in ramis sterilibus nostræ speciei non petiolulatæ, neque inciso-pinnulatæ e basi sessili longe acuminatæ pilosæ.»

11. Sorbus sambucifolia.

Pyrus (*Sorbus*) *sambucifolia* Chamisso et Schlechtendal, Pl. Romanz. in Linnæa II, p. 36, 1827.
Sorbus sambucifolia Roemer, Fam. nat. Syn. III, p. 139, 1847.

Fig. 1.

Verbr.: Nordost-Asien, südlich bis Mandschurei.

Strauch. — Diese bisher nur im nordöstlichen Asien beobachtete *Sorbus* ist von anderen ähnlichen Sorbus-Arten dadurch leicht zu unterscheiden, dass die zugespitzten

Blättchen glänzend sind, Griffel 5 und Nebenblätter lange bleibend, besonders aber dadurch, dass die zur Fruchtzeit derben (nicht fleischigen) Kelchblätter in einem weiten Kreis aufrecht stehen. Bei der nicht völlig reifen getrockneten Frucht ist dieser weite Kreis von Kelchblättern am Grunde eingeschnürt (Fig. 1). Die Früchte sind (nach MAXIM.) länger als dick end erheblich grösser als bei *S. aucuparia*.

Fig. 1. Eine unreife Frucht von *S. sambucifolia*.

In Asien, wo die meisten Arten der *Aucuparia*-Gruppe heimisch sind, finden sich gewiss Sippen (bezw. Arten) dieser Gruppe, die noch unbekannt sind. Ein mir vorliegendes, wahrscheinlich aus dem nordöstlichen Asien stammendes Herbarexemplar steht der *S. sambucifolia* sehr nahe, unterscheidet sich aber von dieser in mehreren Beziehungen. Winterknospen und junge Triebe stärker behaart; die Behaarung der Triebe und Blätter (Nebenbl. einbegriffen) ganz weiss (nicht braun); Nebenblätter länger ausgezogen; Blüten etwa 12 Mm im Durchmesser; Griffel in den meisten Blüten 3 und 4, in wenigen Blüten 5. Übrigens ist das Exemplar der *S. sambucifolia* sehr ähnlich. Die Blumenblätter sind länger als die Staubblätter; Blätter 5-paarig; die Blättchen aber, wie es scheint, weniger glänzend; Pollenkörner gleichgross.

12. Sorbus commixta.

? Sorbus aucuparia var. *japonica* Maximowicz, Diagn. pl. Jap. in Bull. de l'acad. impér. d. sc. St. Petersb. XIX, p. 173, 1874.

S. americana Herb. L. B. in Sched.

S. commixta Hedl. mscr. 1901.

Fig. 2.

Verbr.: Japan.

Nach einem Herbarexemplar mit reifen (?) Früchten, »*Sorbus americana* Herb. L. B.» sind die Merkmale dieser japanesischen *Sorbus*, wie folgt.

Blätter 6-paarig; Blättchen ausgezogen länglich (etwa 60 Mm lang und 17 Mm breit), oben allmählich verschmälert, lang und fein zugespitzt, unterhalb der Mitte am breitesten, am Grunde abgerundet, dicht und scharf gesägt mit langen und schmalen, vorwärts gerichteten Sägezähnen, oberseits schwach glänzend, unterseits am Mittelnerven spärlich behaart, übrigens kahl; Blattspindel — auch an den Blättcheneinfügungen — und Blattstiele kahl; Nebenblätter abfallend; Winterknospen klebrig, an der Spitze spärlich rostfarben behaart; Doldenrispen etwa 9 Cm breit mit fast kahlen Achsen; Kelchblätter dreieckig, kahl, zur Fruchtzeit aufrecht-eingekrümmt; Griffel in den meisten Blüten 3, in wenigen 4. Die trockenen Früchte, die wahrscheinlich nicht völlig reif gewesen, sind bei vorliegendem Herberexemplar länger als dick und etwa 4 Mm dick. Der Kreis der Kelchblätter ist kleiner als bei *S. sambucifolia*, aber wie bei dieser am Grunde eingeschnürt (Fig. 2 *b*). Bei einem vorliegenden Herbarexemplar von *S. sambucifolia* mit unreifen Früchten sind

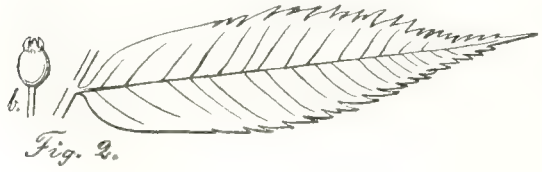


Fig. 2. Ein mittleres Blättchen und *b* eine Frucht von *S. commixta*.

diese erheblich grösser, 5—6 Mm dick (Fig. 1). Da *S. commixta* mit dieser Art, wie es scheint, nahe verwandt ist, dürften auch die Blüten wie die Früchte verhältnismässig kleiner sein, also etwa 8 oder 9 Mm im Durchmesser.

Von den zwei mit der nordamerikanischen *S. microcarpa* verwechselten japanesischen *Sorbi*, die ich bisher gesehen habe, scheint MAXIMOWICZ gerade diese gemeint zu haben, da er l. c. sagt, dass »*japonica* est quasi media inter plantam europæam [*S. aucuparia*] et americanam [*S. microcarpa*], sed priori sane proprius accedit foliorum aspectu, flore æquimagno, fructu colore.»

13. Sorbus pumila.

Sorbus pumila Rafinesque, Med. flora II, p. 265, 1830 sec. Koehne.
Pyrus (*Sorbus*) *occidentalis* Watson, Contr. in Proceed. Am. Acad. Boston, XXIII: 2, p. 263, 1888, p. p.
S. sambucifolia var. *Grayi* Wenzig in Bot. Centralbl. XXXV, p. 342, 1888.
S. sambucifolia var. *pumila* Koehne, Dendrol. p. 247, 1893.
S. occidentalis Greene, Pittonia IV: 22, p. 131, Washington, 1900.

Fig. 3.

Verbr.: Im westl. Nordamerika: Cascade Mountains; im nordöstl. Asien: Kamtschatka.

Strauch. — Mit der von KOEHNE l. c. gelieferten Beschreibung: »Subalpine Form, niedrig, mit bräunlich wollfilzigen Trieben und Knospen. Blättchen nur vorn mit 3—6 Sägezähnen oder ganzrandig»; und derjenigen von WENZIG l. c.: »foliis plerumque septem, 0,032 m. lg., 0,012 m. lt., basi acutis, apice rotundatis mucronatis integris vel mucronulatodentatis, supra viridibus», stimmt ein mir vorliegendes Herbarexemplar aus Kamtschatka überein. Das Exempler ist mit einem unentwickelten Blütenstande und kleinen Blütenknospen versehen. Die Blätter sind 5-paarig, das oberste am Grunde des Blütenstandes 4-paarig; Blättchen länglich (etwa 35 Mm lang und 13 Mm breit), dünn, nicht glänzend, am Rande ziemlich dicht und kurz wollig behaart, übrigens beiderseits kahl, stumpf und nur durch den Endzahn kurz gespitzt; nur oben jederseits mit 1—6 zugespitzten Sägezähnen versehen, zum Teil völlig ganzrandig, am Grunde verschmälert; Nebenblätter eilanzettlich, am Rande kurz wollig behaart, auf der Fläche kahl; Blattspindel, Blattstiele, Winterknospen, junge Triebe und Achsen des Blütenstandes dicht bräunlich wollfilzig behaart; Blütenachse und Kelchblätter aussen kahl; Griffel (in allen Blüten?) 5.

Ob *S. pumila* hinsichtlich der Kelchblätter und der Frucht der *S. sambucifolia* oder der *S. sitchensis* nährer steht, ist unbekannt.

14. Sorbus parviflora.

Pyrus americana var. *microcarpa* Miquel, Prol. fl. jap. p. 229, 1869.
P. micrantha Franchet et Savatier, Enum. pl. in Japonia cresc. II, p. 351, 1879.
Sorbus parviflora Hedl. mscr. 1901.

Fig. 5.

Verbr.: Japan.

Der folgenden Beschreibung liegt ein mit Blüten versehenes Exemplar im Herbarium der Universität Upsala zu Grunde.

Blätter 3—4-paarig; Blättchen länglich-lanzettlich, etwa an der Mitte am breitesten, bis 50(—70) Mm lang und 20(—25) Mm breit, die untersten erheblich kleiner, oberseits kahl, nicht glänzend, unterseits besonders im unteren Teil in der Nähe des Mittelnerven anfangs braunwollig behaart, bald kahl und blaugrün, oben lang und fein zugespitzt, am Grunde verschmälert, im unteren Drittel oder Viertel ganzrandig, übrigens dicht und scharf gesägt mit vorwärts gerichteten Sägezähnen, die ausgezogene Spitze feingesägt; Blattstiele am Grunde kahl, sonst nebst Blattspindel sehr spärlich behaart; Nebenblätter zur Blütezeit abgefallen; Winterknospen an der Spitze und an den Rändern der Knospenschuppen kurz braunhaarig, sonst kahl, nicht klebrig; junge Triebe kahl; Doldenrispen etwa 9 Cm breit, sehr reichblütig; Achsen des Blütenstandes spärlich behaart; Blütenachse und Kelchblätter aussen kahl; Blüten 6 Mm im Durchmesser; Blumenblätter von der Länge der Staubblätter; Griffel in den meisten Blüten (etwa 70 %) 2 (auch 3—5 ?); Fruchtknotengipfel dicht wollfilzig; Frucht wahrscheinlich sehr klein; Pollenkörner gleichgross.

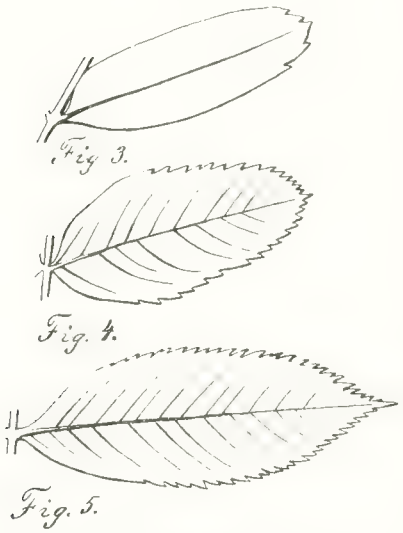


Fig. 3. Ein mittleres Blättchen von *S. pumila* aus Kamtschatka.
Fig. 4. Ein mittleres Blättchen von *S. sitchensis* aus Kalifornien.
Fig. 5. Ein mittleres Blättchen von *S. parviflora*.

Leider ist es noch unbekannt, wie die Kelchblätter zur Fruchtzeit gestaltet sind. Nach den übrigen Merkmalen zu urteilen, dürfte *S. parviflora* hinsichtlich der Kelchblätter mit *S. microcarpa* und *S. sitchensis* am nächsten übereinstimmen. Sie ist an den (3—)4-paarigen Blättern mit lang zugespitzten, anfangs unterseits braunwollig behaarten Blättchen und an den kleinen, meistens 2-griffeligen Blüten leicht kenntlich. Bei *micrantha* Franch. et Sav. l. c. sind die Griffel »3—5 (in eodem corymbo)».

Mit »*Pyrus americana* var. *microcarpa*» hat Miquel unter den mir bekannten *Sorbus*-Formen *S. parviflora* gemeint, da er l. c. sagt: »Folia novella subtus præsertim ad costam subrufule pubescentia, magis minusve lanceolata acuminata argute dense subduplicato-serrata, serraturis subfalcatis; calycis lobi apice extus subbarbellati glabrescentes; corymbi multiflori».

15. Sorbus sitchensis.

Pyrus sambucifolia Bongard, Obs. végét. Sitcha in Mem. de l'acad. impér. d. sc. St. Petersb. Sér. sc. mathem., phys. et nat. T. II, p. 134, 1833.

Sorbus sitchensis Roemer, Fam. nat. Syn. III, p. 139, 1847.

Pyrus (*Sorbus*) *occidentalis* Watson, Contr. in Proc. Am. Acad. XXIII, p. 263, 1888, p. p.

Sorbus californica Greene, Pittonia IV: 22, p. 131, Washington, 1900.

Fig. 4.

Verbr.: Kalifornien, Sitka und? Kamtschatka.

Sorbus sitchensis scheint der *S. americana* am nächsten zu stehen. Von dieser unterscheidet sie sich durch nur 4—5(—6)-paarige Blätter (das oberste Blatt am Blüten-

stande ist bei kalifornischen Exemplaren nur 3-paarig); Blättchen kürzer, länglich-elliptisch, stumpf oder kurz gespitzt; Nebenblätter zur Blütezeit bleibend; Griffel in etwa 50 % Blüten 4, in den übrigen 3 und in sehr wenigen 5; Blüten ein wenig grösser. Die Früchte sind nach kalifornischen Herbarexemplaren etwa so gross wie bei *S. aucuparia* und scheinen purpurrot gewesen zu sein. Trocken sind sie sehr dünn bereift. Die Kelchblätter sind fleischig und so gegen einander gerichtet, dass die Frucht oben abgerundet (und nicht eingedrückt) ist.

Ein mir vorliegendes Herbarexemplar aus Kamtschatka weicht von der kalifornischen Form dadurch ab, dass die jungen Triebe und der untere Teil der Blattstiele stärker behaart und die Doldenrispen kleiner sind. Die Griffel sind wie bei der kalifornischen Form in den meisten Blüten 3 und 4.

Pyrus sambucifolia var. *microphylla* Bong. l. c. mit kleineren Blättchen ist mir unbekannt.

16. Sorbus microcarpa.

? *Sorbus americana* Marshall, Arbustr. amer. p. 145, 1785 (descr. manca).
S. americana Willdenow, Enum. pl. h. Berol. p. 520, 1809.
S. micrantha Du Mont de Courset, Le botaniste cultivateur, éd. 2, V, p. 464, 1811 sec. auct.
S. microcarpa Pursh, Fl. Amer. septentr. I, p. 341, 1814.

Fig. 7 g.

Verbr.: Im östlichen Nordamerika von Newfoundland südlich bis Nord-Carolina.

Strauch oder kleiner Baum. — »This species is very distinct from the Canadian *Sorbus*» Pursh l. c. *S. microcarpa* unterscheidet sich von der in Canada vorkommenden, ebenfalls mit klebrigen Winterknospen versehenen *S. americana* durch kahle Winterknospen, mehr in die Länge gezogene und lang zugespitzte Blättchen, kleinere Blüten und Früchte und nach Pursh l. c. spätere Blütezeit.

Ob Marshall mit »*S. americana*» diese oder die nachfolgende Art meinte, geht nicht deutlich aus der allzu ungenügenden Beschreibung hervor. Da er l. c. von den Blättern sagt, dass sie 8- oder 9-paarig sind, scheint eine *S. microcarpa* vorgelegen zu haben, bei welcher jedoch die Blätter meistens wie bei *S. americana* 6- und 7-paarig sind. Bei Willdenow, Poiret, Spach, Roemer, K. Koch, Koehne und Dippel (nicht aber Pursh und De Candolle) findet sich diese in den europäischen Gärten schon im Anfange des neunzehnten Jahrhunderts angebaute Art (*S. microcarpa*) unter dem Namen *S. americana*. Pursh dagegen, der die beiden im nordöstlichen Nordamerika vorkommenden *Sorbus*-Arten zuerst unterschied, hat, wie auch nach ihm De Candolle, die nördlichere, auch in Süd-Grönland vorkommende Art *S. americana* genannt. Der Name *micrantha* ist zwar älter als *microcarpa*, hat aber nicht aufgenommen werden können, da er seit 1811 für diese Art nicht benutzt worden ist.

Auf *S. aucuparia* gepfropft wird *S. microcarpa* in unseren Gärten ein kleiner Baum, der in mehreren Beziehungen von *S. aucuparia* leicht zu unterscheiden ist. Das Laub ist tiefer grün; Blütezeit später; Winterknospen kahl und klebrig; Blättchen sehr in die Länge gezogen, lang zugespitzt, sehr scharf gesägt; Doldenrispen reichblütiger; Blüten

kleiner und die nur pfefferkörnchengrossen Früchte werden zur Fruchtreife dunkel scharlachrot, ohne vorher den gelblichen Farbenton wie bei *Sorbus aucuparia* anzunehmen. Die reifen Früchte sind oben stumpf, nicht aber flach vertieft wie wohl entwickelte Früchte der *S. aucuparia*. Die Pollenkörner sind wie bei *S. aucuparia* gleichgross und alle hell.

Bei den meisten mir vorliegenden Herbarexemplaren von *S. microcarpa* sind die Blättchen kahl; bei zwei von ihnen sind sie indes dünn wollhaarig. Ob diese Eigenschaft samenbeständig ist, kenne ich nicht.

Zu *S. microcarpa* gehört nach S. WATSON (in Smiths. miscell. coll. XV. p. 291) *Sorbus* riparia RAFIN. New flora and bot. of N. Am. p. 15. 1836.

17. Sorbus americana.

Sorbus americana Pursh, Fl. Am. sept. I, p. 341, 1814.
S. sambucifolia auct. recent. p. p.

Fig. 7 f.

Verbr.: Süd-Grönland, Canada und in den nördlichen Gebirgen der Vereinigten Staaten Nordamerikas.

Mittelhoher oder kleiner Baum. — Obgleich schon MARSHALL mit dem Namen *americana* wahrscheinlich *S. microcarpa* meinte, bin ich, statt einen neuen Namen zu schaffen, PURSH gefolgt, weil er der erste war, der im Jahre 1814 mit verschiedenen Namen die beiden im nordöstlichen Nordamerika vorkommenden *Sorbus*-Arten der *Aucuparia*-Gruppe unterschied. Ältere Verfasser dagegen wie WILLDENOW (schon 1809), POIRET, SPACH, ROEMER und K. KOCH, die die beiden Arten nicht kannten, bezeichneten immer mit dem Namen *americana* die in Europa angebaute *S. microcarpa*. *S. americana* PURSH's ist wahrscheinlich nie in den europäischen Gärten angebaut worden. Diejenige Form, die ich in einigen Gärten (zum Unterschied von *S. microcarpa*) *S. americana* benannt gesehen habe, ist ein Bastard zwischen *S. microcarpa* und *S. aucuparia*. In späterer Zeit ist wieder *S. americana* PURSH's näher beachtet worden, um aber die Verwirrung vollkommen zu machen, ist sie mit der nordostasiatischen *S. sambucifolia*, einer durchaus verschiedenen Art, identifiziert worden. Die nächsten Verwandten der *S. americana* sind *S. aucuparia* coll., *S. microcarpa* und *S. sitchensis*, die sie, eine Mittelstellung einnehmend, mit einander verbindet. Von *S. aucuparia*, der diese Art am meisten ähnelt, ist sie schon durch die stark klebrigen, hauptsächlich nur an den Spitzen dicht bräunlich grau behaarten Winterknospen leicht zu unterscheiden. Wie sie sich von *S. microcarpa* und *S. sitchensis* unterscheidet, wurde oben unter diesen Arten besprochen. Von dem in den Gärten vorkommenden Bastard (splendida) zwischen *S. aucuparia* und *S. microcarpa* unterscheidet sich *S. americana* durch kleinere Doldenrispen, die meistens nicht über 8 Cm im Durchmesser sind, ein wenig kleinere Blüten, die 8—9 Mm im Durchmesser sind, an der Spitze dichter bräunlich grau (nicht weissgrau) behaarte Winterknospen und besonders durch (fast) gleichgrosse Pollenkörner wie bei *S. aucuparia* und *S. microcarpa*. Bei allen grönländischen Herbarexemplaren sind die Achsen des Blütenstandes ziemlich aufrecht wie bei *S. præmorsa* und *S. glabrata*. Doch hat unter anderen Herbarexemplaren besonders eins aus Keweenaw am Oberen See

die Achsen des Blütenstandes sperrig wie bei *S. aucuparia*. Hinsichtlich der Früchte sagt PURSH l. c. »Berries purple, not scarlet».

Sorbus splendida.

Sorbus americana Wenzig, Pom. in Linnæa XXXVIII, p. 72, p. p. 1874.
» sambucifolia Koehne, Dendrol. p. 247, p. p. 1893.
splendida Hedl. mscr. 1901.

Fig. 6.

Sorbus splendida ist allem Anschein nach ein in der Kultur zwischen *S. microcarpa* und *S. aucuparia* entstandener Bastard, und da sie allgemein unter dem Namen americana verbreitet ist, kann man vermuten, dass sie einmal aus Samen von der seit Alters in den europäischen Gärten angebauten *S. microcarpa* gefallen sei. Sie ist indessen nicht neulich entstanden; schon im Jahre 1850 wurde sie (nach einem Herbarexemplar) aus Hamburg unter dem Namen »Sorbus americana» erhalten und im botanischen Garten zu Upsala angebaut. Die Beschreibung aber, die POIRET in LAMARCK, Encyclop. méth. bot. suppl. 5. p. 164, 1817 von der in Versailles damals angebauten »*Sorbus americana*» geliefert hat, stimmt nur mit *S. microcarpa* überein. Die Blüten und Früchte von splendida sind etwa so gross wie bei *S. aucuparia*, die Knospen aber sind klebrig und dünn weissgrau behaart; Blättchen scharf zugespitzt und schärfer gesägt. Die Früchte werden zur Fruchtreife lebhaft scharlachrot, ohne vorher den gelblichen Farbenton wie bei *S. aucuparia* anzunehmen. Sie sind oben nicht vertieft, und die wagerecht gegen einander gerichteten, fleischigen Kelchblätter sind durch etwa 0,5 Mm breite Spalten von einander getrennt. Die Doldenrispen sind fast so reichblütig wie bei *S. microcarpa* und sind, da die Früchte erheblich grösser als bei *S. microcarpa* werden, zur Fruchtzeit grösser als bei den Eltern (Der Name splendida bezieht sich eben auf die grossen und leuchtend scharlachroten Fruchtstände). Von sowohl *S. aucuparia* als *S. microcarpa* unterscheidet sich splendida durch das Aussehen des Pollens. Die Pollenkörner sind von sehr verschiedener Grösse, zum Teil hell, zum Teil mehr oder weniger trübe und zum Teil klein und leer. Möglicherweise verbirgt sich dieser Bastard unter der von K. KOCH (Dendrol. I. p. 190) erwähnten Form mit grösseren Blättern, die er »unter dem falschen Namen Sorbus americana» kultiviert sah. Zu dieser zählt er auch speciosa, die jedoch nach einem Herbarexemplar aus dem botanischen Garten in Berlin zu *S. aucuparia* gehört.

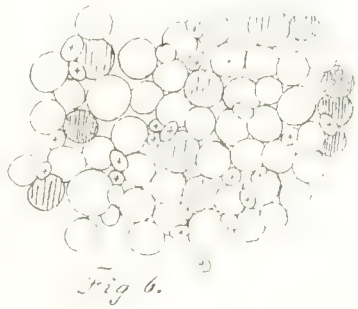


Fig. 6. Pollen von *Sorbus* splendida

18—20. Sorbus aucuparia coll.

De syn. vide infra!

Unter *S. aucuparia* coll. werden hier drei in der alten Welt vorkommende Sippen: *S. sibirica*, *S. glabrata* und *S. aucuparia* zusammengefasst, die folgende Merkmale gemein haben: Winterknospen weiss seidig-zottig bis fast kahl, nicht klebrig; Blätter 25—40 Mm

lang gestielt, 6- und 7-(8-)paarig; Blättchen etwa 3 mal so lang wie breit; Staubblätter von der Länge der Blumenblätter; Griffel 3 und 4; wohl entwickelte Früchte oben ein wenig vertieft mit wagerecht gegen einander gerichteten, fleischigen Kelchblättern; Fruchtblätter oben und nach innen unter sich völlig frei; Pollenkörner (ziemlich) gleichgross und hell (auch bei Bastarden zwischen diesen Sippen?).

18. Sorbus sibirica.

?*Pyrus Aucuparia* var. *glabra* Trautwetter, Enum. pl. song. in Bull. Moscou I, p. 533, 1860; Trautw. Fl. rip. kolym. in Acta h. petrop. V, p. 525, 1878.

Sorbus sibirica Hedl. mscr. 1901.

Fig. 7 a, b, c.

Verbr.: Sibirien (Jenissei).

Herbarexemplare — aus Sibirien (Jenissei) — die ich gesehen habe, weichen von *S. glabrata* und *S. aucuparia* in mehreren Beziehungen so auffällig ab, dass sie nicht der

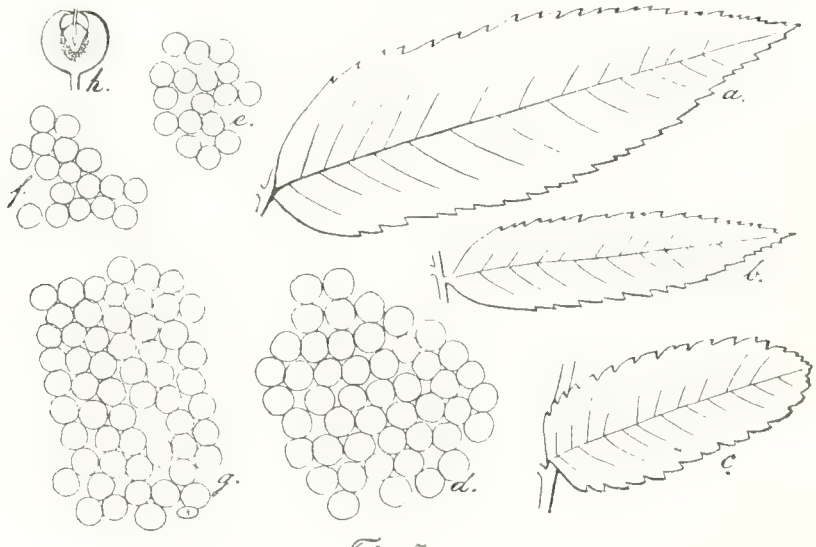


Fig. 7.

Fig. 7. *a—c* Mittlere Blättchen: *a* von *S. sibirica* aus der Gegend von Asinova, *b* von *S. sibirica* aus der Gegend von Jenisseisk und *c* von *S. præmorsa* aus Madeira. *d—g* Pollen: *d* von *S. aucuparia*, *e* von *S. sibirica*, *f* von *S. americana* (aus Grönland) und *g* von *S. microcarpa*. *h* Eine gespaltete Frucht von *S. aucuparia*. Das Fruchtfleisch und der freie Teil der Fruchtblätter sind weiss gelassen. Die Fig. *d* und *g* nach lebendem Material, die übrigen nach Herbarmaterial.

einen oder der anderen dieser Sippen zugehören können. In der Form der Doldenrispen und den kurz dreieckigen Kelchblättern stimmt *S. sibirica* mit *S. aucuparia* überein, weicht aber von dieser durch folgende Merkmale ab: Winterknospen dünn behaart; Blätter fast völlig kahl; Blättchen dünn und derb, spitz und in die Spitze verschmälert, unterseits graugrün, völlig kahl oder am Mittelnerven spärlich wollhaarig; Achsen des Blütenstandes kahl oder sehr spärlich behaart; Früchte . . . .? Von der mit in die Länge gezogenen Früchten versehenen *S. glabrata* unterscheidet sich *S. sibirica* durch grössere Dolden-

rispen mit sperrigen, kahlen oder fast kahlen Achsen, völlig kahle Blütenachsen, kürzere und dreieckige Kelchblätter und dünner behaarte Winterknospen.

Diese sibirische Sippe wird von mehreren Verfassern (z. B. Ledebour, Fl. ross. II, p. 100) für *S. glabra* Gilibert, Fl. lithuan. II, p. 233, 1781 gehalten. Ich habe die Arbeit von Gilibert nicht gesehen. Da andere Verfasser im Gegenteil *S. glabra* für identisch mit *S. glabrata* erklären, dürfte es wohl am besten sein, diese beiden Sippen kollektiv mit dem Namen *glabra* zu bezeichnen.

Hier mag auch eine an fast allen Teilen völlig kahle Form aus dem nördlichen Schweden (Norrbotten: Nedre-Kalix) Erwähnung finden, von der ich einige, offenbar zu demselben Baum gehörige Herbarexemplare gesehen habe. Ob sie eine kahle Varietät der *S. aucuparia* oder eher der *S. glabrata* ist oder zu einer besonderen Sippe gehört, kenne ich nicht. Die Blättchen sind etwa wie bei *S. aucuparia* gestaltet, aber nur in der oberen Hälfte oder sogar nur an der Spitze gesägt und beiderseits völlig kahl. Blattspindel, Blattstiele, Achsen des Blütenstandes und Blütenachsen völlig kahl. Auch der sonst dicht filzig behaarte Fruchtknotengipfel ist bei dieser Form völlig kahl. Die Winterknospen sind sehr spärlich kurzhaarig.

19. Sorbus glabrata.

? *Sorbus glabra* Gilibert, Fl. lithuan. II, p. 233, 1781, sec. auct.

Pyrus aucuparia β glabrata Wimmer et Grabowski, Fl. Silesiæ II: 1, p. 21, 1829.

S. aucuparia β alpestris Wimmer, Fl. Schlesien, ed. 3, p. 617, 1857.

S. aucuparia β alpina A. Blytt, Om Veg. Sognefj. Christiania 1869, p. 174.

S. aucuparia a) *subcalva* Schur, Phytogr. Mittheil. in Verhandl. naturf. Vereins in Brünn XV: 2, p. 200, 1877.

S. aucuparia β typica Beck, Fl. Nieder-Oesterr. II: 1, p. 708, 1892.

S. glabrata Hedl. mscr. 1901.

? *S. aucuparia* f. glaberrima Tausch exs.

Verbr.: Im russischen Lappmarken; Norwegen: Finnmarken, Dovre an der obersten Baumgrenze, Horungerne; Schweden: im westlichen Herjedalen (bei Funäsdalen und Ljusnedal); in den höheren Gebirgen von Mitteleuropa: Riesengebirge und in den höheren Voralpen in Oesterreich.

Diese hochnordische und alpine, vielleicht mit *S. sibirica* am nächsten verwandte Sippe ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet: Winterknospen dicht seidig-zottig; Blättchen spitz und in die Spitze verschmälert, derb, beiderseits sehr zerstreut wollhaarig; Blattspindel, Blattstiele und Achsen des Blütenstandes weniger behaart als bei *S. aucuparia*; die Blütenachse oft dicht wollhaarig; Doldenrispen etwa 6—8 Cm breit mit ziemlich aufwärts gerichteten Achsen; Blüten oft gross, bis 12 Mm im Durchmesser; Kelchblätter länger als breit und oben mit abgerundeten Seiten; Früchte erheblich länger als dick.

Die von Blytt im Gebirge Horungerne (Norwegen, 61° 27′ n. Br.) beobachtete Form, von der ich keine Originalexemplare gesehen habe, wird von ihm folgenderweise beschrieben: »strauchig mit fast kahlen Blättern und Achsen des Blütenstandes und grösseren Blüten».

Ob die auf Island beobachtete *Sorbus* zu *S. glabrata* oder zu *S. aucuparia* gehört, kenne ich nicht. Bemerkenswert ist, wie sehr *S. glabrata* hinsichtlich der Form der Blütenstände der *S. americana* und besonders ihren grönländischen Formen ähnelt. Auch hinsichtlich der Form der Kelchblätter liegt eine Ähnlichkeit vor.

Nach Beck l. c. ist *S. glabra* Gilib. l. c. mit dieser Sippe identisch. Da andere Verfasser mit dem Namen *glabra* die *S. sibirica* bezeichnen, habe ich dem zwar jüngeren, aber sicheren Namen *glabrata* den Vorzug gegeben.

Wahrscheinlich bildet *S. glabrata*, wo sie in Gesellschaft mit *S. aucuparia* wächst, mit dieser fertile Bastarde, von denen andere Zwischenformen entstehen können. Eine (hybride?) Form zwischen *S. glabrata* und *S. aucuparia* ist möglicherweise *S. aucuparia* b) sublanuginosa Schur l. c. Eine andere Form, die in mehreren Beziehungen eine Zwischenstellung zwischen *S. glabrata* und *S. aucuparia* behauptet, ist *S. aucuparia* var. dulcis Kraetzle, Die süsse Eberesche, Wien 1890 (*S. aucuparia* a. moravica Dippel, Laubholzk. III, p. 367, 1893). Diese in Mähren aufgefundene Form ist an folgenden Merkmalen leicht kenntlich: Blättchen entfernt stehend, am Grunde sehr ungleich, ziemlich derb, fast kahl, in der oberen Hälfte und zum Teil nur an der Spitze gesägt; Achsen des Blütenstandes sehr spärlich behaart; Blütenachsen wollhaarig; Doldenrispen sehr gross; Kelchblätter kurz und dreieckig; Früchte bis 15 Mm lang und nicht so bitter wie bei der gewöhnlichen Form der *S. aucuparia*.

20. Sorbus aucuparia.

Sorbus aucuparia L. Spec. plant. I, p. 477, 1753.
Pirus aucuparia Gærtner, De fruct. et sem. II, p. 45, 1791.
Aucuparia silvestris Medicus, Gesch. d. Bot. p. 86, 1793.
S. aucuparia c) *lanuginosa* Schur in Verhandl. naturf. Vereins in Brünn. XV: 2, p. 200, 1877.

Fig. 7 d, h.

Verbr.: Europa und in angrenzenden Teilen von Asien. Im Süden (z. B. in Spanien) hauptsächlich in den höheren Gebirgen an den nördlichen Seiten derselben.

Mittelhoher Baum. — Unter den europäischen *Sorbi* ist *S. aucuparia* die häufigste und verbreiteste. Zum Unterschiede von *S. sibirica* und *S. glabrata* ist sie an folgenden Merkmalen kenntlich: Blättchen kurz gespitzt oder fast stumpf, unterseits sowie Blattspindel, Blattstiele, junge Triebe, Achsen des Blütenstandes und Blütenachsen wollfilzig behaart; Früchte kugelig, am Grunde vertieft, bis 9 Mm lang und 10 Mm dick oder zum Teil länger als dick, am Grunde ein wenig ausgezogen, bis etwa 12 Mm lang und 10 Mm dick. Im letzteren Falle sind die Früchte heller und schwach bereift, zum Teil fast sitzend. — Wenn der Boden ungünstig ist, werden Blätter, Blüten und Früchte erheblich kleiner (minor Arnell in Bot. Not. Lund 1883, S. 54). Die Blüten können dabei sogar nur etwa 8 Mm und die Früchte 6—7 Mm im Durchmesser werden. Der ganze Baum bekommt ein krankes Aussehen und bildet nur hie und da sehr schwache oder gar keine Langtriebe aus. Auch im ersten Jahre nach einer Verpflanzung, besonders wenn diese schlecht ausgeführt ist, kann *S. aucuparia*, wie bekanntlich andere Holzgewächse, derartig

verkümmerte Blätter bekommen. Eine wahrscheinlich durch äusseren Einfluss hervorgerufene Form dürfte wohl auch *Sorbus* alandica Bergstrand, Naturalhist. anteckn. om Åland in Bot. Not. Stockh. 1852, S. 39 (nomen nudum!) sein. Zu seinem Herbarexemplar hat B. folgende Beschreibung beigefügt: »foliis pinnatis membranaceis; foliolis lanceolatis, attenuato-acuminatis, duplicato-serratis, holosericeis. — Arbor humilior plerumque habitu foliorum turionibus *Sorbi Aucupariæ* similis, sed folia hanc tenuem gracilemque formam per totam arboris vitam retinent. Quidam botanici fennici hanc speciem fennicam vocaverunt, ut Dominus Magister Boström mihi dixit, at meo sensu hoc nomen permutandum est, et planta potius alandica vocari potest, quum in Alandia primum detecta sit.[1] In Alandia hæc *Sorbus* Kastelholms-rönn vulgo dicitur. Cognitio accuratior earum specierum mihi etiam curæ erit. — Hab. ad rudera vel in muris prope Kastelholm rarius.» Diese alandica ist in der Grösse und Form der Blätter jungen Sämlingen von *S. aucuparia* sehr ähnlich. Die Blätter sind doch etwas stärker behaart. Es ist sehr wahrscheinlich, dass alle Exemplare von alandica nur Sämlinge der gewöhnlichen *S. aucuparia* sind, die durch die trockene und windige Lage beeinflusst ihre jugendlichen Charaktere beibehalten haben. In Übereinstimmung hiermit dürfte diese Form auch nicht blühen. Davon sagt indessen Bergstrand nichts.

Ausser diesen Formen, die individuell durch äussere Einflüsse hervorgerufen werden, giebt es auch von *S. aucuparia* einige Varietäten, die eine besondere Erwähnung verdienen. Bei sehr jungen Pflanzen ist oft das Endblättchen durch Zusammenfliessen der obersten Blättchen vergrössert. Auch bei älteren Pflanzen kann das eine der obersten Seitenblättchen mit dem Endblättchen verwachsen sein. Derartige Varietäten der *S. aucuparia* sind von *aucuparia*-ähnlichen Varietäten der *S. aria* × *aucuparia* dadurch leicht zu unterscheiden, dass die oberen Blättchen an der Blattspindel nicht herablaufend sind; weiter durch gleichgrosse und helle Pollenkörner, während die Varietäten des Bastards in dem Aussehen des Pollens dem Bastarde selbst ähneln, indem die Pollenkörner von verschiedener Grösse und zum Teil hell, zum Teil mehr und weniger trübe und zum Teil klein und leer sind. Es wird jedoch auch angegeben (Carrière in Rev. hort. 50, 1878, S. 256), dass unter den nach der Aussaat von *S. aria* × *aucuparia* heranwachsenden, sehr verschiedenartigen Pflanzen auch solche anzutreffen waren, die der *S. aucuparia* in der Blattform völlig ähnlich waren. Möglicherweise waren derartige Formen Bastarde zwischen *S. aucuparia* und *S. aria* × *aucuparia*. — Die im südlichen Norwegen (Egeberget bei Christiania) und im nördlichen Schweden (Njunnats in Lule Lappmark) beobachtete Spielform laciniata Hartman, Handb. i Skand. fl. Ed. 2, S. 136, 1832 hat eiförmige, sehr dünne, fiederteilige Blättchen. Der letztgenannte Fundort befand sich (nach N. J. Andersson) oberhalb der Baumgrenze. Eine von K. Koch (Dendrol. I, S. 189, 1869) erwähnte Spielform asplenifolia ist dadurch ausgezeichnet, dass die filzigen Blättchen »wiederum eingeschnitten sind». Sie scheint nur als kultiviert bekannt zu sein. Unter anderen Gartenformen sind besonders die Spielformen fructu luteo C. Koch, Dendrol. I, S. 190 mit gelben Früchten und

[1] Was hiermit gemeint wird, ist unklar. Möglicherweise glaubte Bergstr., durch einen Schreibfehler von Linné in Fl. suec. (siehe unter *S. fennica* S. 51) irre geführt, dass *S. fennica* nicht mit der in Åland häufigen *S. hybrida* identisch sei. Indes wurde *Sorbus fennica* angeblich (L. Fl. suec. ed. 2, p. 167) zuerst nicht auf Åland sondern im Archipel bei Åbo von Kalm gefunden.

pendula C. Koch l. c. mit überhängenden Zweigen zu bemerken. Möglicherweise eine Varietät von *S. aucuparia* ist die bei Woleschna in Böhmen aufgefundene *Sorbus* subserrata Opiz in Flora, Regensb. 1824, Jahrg. VII, Bd. I, Beil. p. 83: foliis pinnatis, foliolis basi inæqualibus integerrimis, ad apicem versus serratis villosis, petiolis pedunculisque villosis». Es findet sich in dieser kurzen Beschreibung nichts, was darauf hindeutet, dass hier eine Varietät der *S. aria* × *S. aucuparia* vorliege.

Zu *S. aucuparia* coll. gehören folgende mir unbekannte Formen: *Sorbus* monticola, cordata Gandoger, Fl. Lyonn. 1875.

21. Sorbus præmorsa.

Pyrus præmorsa Gussone, Fl. sic. syn. I, p. 561, 1842.
Sorbus præmorsa Nyman, Syll. Fl. Eur. p. 265, 1855.
P. aucuparia var. *maderensis* Lowe, Man. fl. of Madeira I, p. 259, 1868.
S. maderensis Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. du mus. d'hist. nat. X, p. 158, 1874.

Fig. 7 *c*.

Verbr.: Sicilien, Kalabrien und Madeira.

Strauch oder kleiner Baum. — Von der verwandten *S. aucuparia* unterscheidet sich *S. præmorsa* durch niedrigeren Wuchs, kürzere, 10—18 Mm langen Blattstiele, derbe und kürzere Blättchen, die nur etwa 2—2,5 mal länger als breit und stumpf oder fast stumpf sind und mit kürzeren und breiteren, hie und da stumpfen Sägezähnen versehen sind, aufrechte Doldenrispen mit mehr aufgerichteten Achsen. Die Behaarung ist fast gleich. Die Blüten sind (nach Lowe) wohlriechend. Die Früchte sind kuglig oder ein wenig länger als dick, lebhaft rot. — Bisher ist *S. præmorsa* aus zwei von einander weit entfernten Gebieten bekannt. Möglicherweise ist sie doch auch an zwischenliegenden Orten anzutreffen.

Sorbus decurrens.

Sorbus lanuginosa Kitaibel in litt. apud DC. Prodr. II, p. 637, 1825,
Spach, Hist. nat. d. végét. II, p. 94, 1834,
Kitaibel apud Kanitz, Addit. Kit. in Linnæa XXXII, p. 584, 1863,
Dippel, Laubholzk. III, p. 369, 1893.
Pyrus lanuginosa De Candolle l. c. 1825.
S. aucuparia × (*Aria nivea* × *S. aucuparia*) b. decurrens Koehne, Dendrol. p. 248, 1893.
Sorbus decurrens Hedl. mscr. 1901.

Die in Linnæa XXXII, p. 584 veröffentlichte Beschreibung Kitaibel's von der nur »in Auwinkel Budæ» aufgefundenen *Sorbus* lanuginosa stimmt nicht gut mit *S. aucuparia*, mit der sie von einigen Verfassern identifiziert wird, sondern besser mit einer schon vor 1834 in den Gärten mit dem Namen lanuginosa bezeichneten Form, die besonders hinsichtlich des Aussehens des Pollens nicht eine Varietät der *S. aucuparia* sondern allem Anschein nach ein Sämling (Varietät) der *S. aria* × *aucuparia* ist, der sich der *S. aucuparia* nähert. Derartige an den Blättern der *S. aucuparia* mehr oder weniger ähnlichen Formen entstehen immer unter vielen anderen nach einer Aussaat der *Sorbus* quercifolia,

die ein in den Gärten verbreiteter Bastard zwischen *S. aucuparia* und *S.* (*aria longifolia*) ist. — Da es aber nicht festgestellt ist, was Kitaibel mit dem Namen lanuginosa bezeichnet hat, und da einige Verfasser mit demselben die gewöhnliche *S. aucuparia* gemeint haben, dürfte es am besten sein, den fraglichen Namen zu vermeiden.

Sorbus Meinichii.

Sorbus hybrido-aucuparia Bergstrand, Naturalh. anteckn. om Åland in Bot. Not. Stockh. 1852, p. 39; nomen nudum!

S. aucuparia × Meinichii Lindeberg in Hartman, Handb. i Skand. fl. ed. 11, p. 271, 1879.

Sorbus Meinichii Hedl. mscr. 1901.

Fig. 8.

Vork.: Åland; Gotland auf Fårö; an der Westküste von Norwegen in Söndhordland auf den Inseln Bömmelöen, Gjetung, Spidsö, Fojenö, Otterö, Mosterö (59° 42′ n. Br.), Stordöen und Varaldsöen und bei Öklandsvåg, Valestrand und Odde. Überall vereinzelt und in Gesellschaft mit *S. aucuparia* und *S. fennica*.

Dieser Bastard wurde von Bergstrand auf der Insel Åland beobachtet, wo er sehr selten und vereinzelt zwischen den Eltern vorkam. Sowohl *S. fennica* als *S. aucuparia* sind nach Bergstr. über das ganze Åland allgemein verbreitet. Nur im westlichen Teil tritt auch *S. scandica* sehr spärlich auf. Der Bastard kommt auch auf Gotland und an der Westküste von Norwegen vor und ist also eben da vorhanden, wo *S. fennica* am häufigsten vorkommt. Die verschiedenen Bastardexemplare haben etwa dasselbe Aussehen.

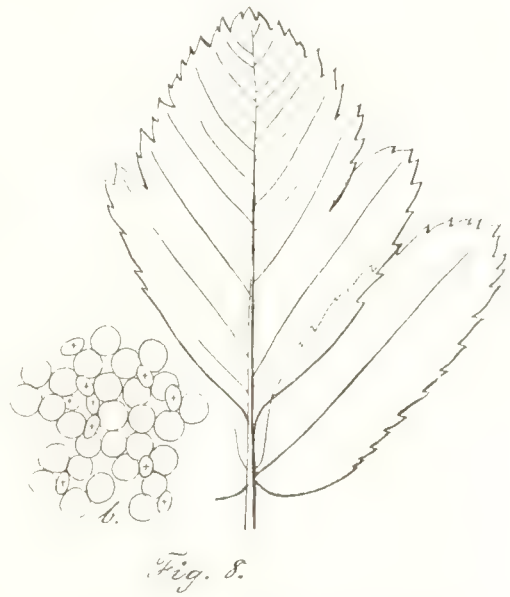


Fig. 8.

Fig. 8. Das Endblättchen nebst dem vierten Blättchenpaare und *b* der Pollen von *Sorbus* Meinichii nach Herbarmaterial aus Mosterö

Diesem Bastarde ähnelnde Formen können auch auf andere Weise entstehen. Mehrere in den Gärten vorkommenden, Meinichii-ähnliche Formen dürften vielleicht — zum Teil gewiss — nach Aussaat der *Sorbus* quercifolia enstanden sein. Sie unterscheiden sich von Meinichii durch feiner gesägte, oft kürzere und stumpfe Seitenblättchen und meistens auch durch zahlreichere und genäherte Seidennerven des Endblättchens. Diesen Ursprung hat möglicherweise *Sorbus* neuillyensis Dippel, Laubholzk. III, S. 370, 1893 (*Sorbus* Neuillyi hort.). Im botanischen Garten zu Upsala finden sich mehrere der *Sorbus* Meinichii mehr oder weniger ähnliche Formen, deren Mutter *Sorbus* quercifolia ist, und können übrigens durch Aussaat dieses Bastards ins Unendliche aufgezogen werden. Es ist daher unmöglich, jede einzelne dieser Formen durch eine Beschreibung erkennbar zu machen. — Im botanischen Garten zu Kopenhagen sah ich eine der Meinichii etwas

ähnliche Form mit dem Namen *Sorbus* subserrata bezeichnet. Die Blättchen waren in die Länge gezogen und zum Teil nur oben sehr seicht gesägt. — Hier mag auch *Sorbus* arbuscula Poiret in Lamarck, Encycl. méth. botan. Suppl. V, S. 164, 1817 aus dem nördlichen(?) Deutschland Erwähnung finden. Sie wird l. c. folgenderweise charakterisiert: »Sorbus foliis pinnatis, subglabris; foliolis obtusis, superioribus sæpe confluentibus; caule fruticoso». Möglicherweise stellt diese Form eine *aucuparia*-ähnliche Varietät der *Sorbus* semipinnata (*S. aria* × *S. aucuparia*) dar.

Sorbus saturejifolia.

Sorbus aucuparia var. saturejifolia C. Koch, Dendrol. I, p. 189, 1869.
Sorbus saturejifolia Dippel, Laubholzk. III, p. 370, 1893.

Diese Gartenform ist mir nur durch die Beschreibung Dippel's bekannt. Da die Winterknospen etwas klebrig sind, hat entweder *S. microcarpa* oder *Sorbus* splendida zur Entstehung dieser Sorbus-form beigetragen. Ausserdem ist eine Form mit nicht ganz gefiederten Blättern z. B. *S. hybrida*, *S. scandica*, *S. aria* × *S. aucuparia* etc. an deren Entstehung beteiligt. Übrigens kann eine solche Form auf so mannigfaltige Art und Weise entstehen, dass jeder Versuch deren Eltern anzugeben wertlos ist, wenn man nicht weiss, welche die Mutter ist.

Sorbus speciosa.

Sorbus speciosa Dieck apud Dippel, Laubholzk. III, p. 370, 1893.

Auch diese Gartenform ist wie die vorige hinsichtlich ihrer Eltern nicht bekannt.

Sorbus quercifolia.

? *Sorbus* platyodon Gandoger, Dec. pl. nov. fasc. I, 1875.
Sorbus quercifolia Hedl. mscr. 1901.

Fig. 10 *a*, *c*.

Diese von Alters her unter dem Namen quercifolia kultivierte *Sorbus*-form ist durch folgende Merkmale leicht von *S. fennica* zu unterscheiden: Blätter sehr in die Länge gezogen mit zahlreichen (etwa 12—14 Paar) Seitennerven, zwischen den Seitennerven hie und da bucklig uneben; Früchte hell und sehr bitter; Pollenkörner zum grossen Teil klein und leer. Der grösste Unterschied ist jedoch, dass bei Vermehrung durch Aussaat der *Sorbus* quercifolia nur sehr wenige der Sämlinge der Mutter mehr oder minder ähnlich sind, während die meisten von ihnen immer teils der *S.* (*aria*) *longifolia*, teils der *S. aucuparia* mehr oder minder ähneln. *Sorbus* quercifolia ist nämlich offenbar ein wahrscheinlich in der Kultur entstandener Bastard zwischen *S. longifolia* und *S. aucuparia* und hat wegen ihres von *S. longifolia* ererbten Wuchses in den Gärten eine grosse Verbreitung bekommen. Sie verzweigt sich fast vom Grunde und bildet eine langgestreckte, von aufrechten Zweigen dichte Krone.

22. Sorbus fennica.

Cratægus fennica Kalmii (ut *Cr. aria γ*) L. Fl. succ. ed. 2, p. 167, 1755.
Cr. fennica (ut *Cr. aria δ*) L. l. c.
Cr. hybridus L. Fauna suec. ed. 2 (Floræ succicæ novitiæ) p. 557, 1761.
Sorbus hybrida L. Sp. plant. ed. 2, p. 684, 1762.
Cr. fennica Kalm, Fl. fenn. pars I, Aboæ 1765, p. 6.
Pyrus pinnatifida Ehrhart, Beitr. z. Naturk. VI, p. 93, 1791.
Sorbus fennica Fries, Summa veg. Scand. p. 42, 1846.
S. ambigua L. herb. sec. auct.
Fig. 9.

Verbr.: Der Archipel des südwestlichen Finlands; Åland; die Ostküste von Schweden, hauptsächlich zwischen 59° und 60° n. Br.; Gotska Sandön; Färö (Falk); Gotland; Stora Karlsön (Falk); Bornholm (Fl. dan.); Sjælland bei Farum; die Westküste von Schweden von 58° n. Br. an nordwärts und die Küste von Norwegen nordwärts bis etwa 65° n. Br.

Mittelhoher Baum. — Diese ausschliesslich skandinavische *Sorbus* wurde Linné zuerst durch Blätter bekannt, die ihm P. Kalm aus Finland zusandte. In der zweiten Auflage der Flora suecica (1755) beschrieb Linné dieselbe unter dem Namen (*Cratægus aria γ*) *Cratægus fennica Kalmii*. In der nächstfolgenden, ausführlicheren Beschreibung daselbst wurde sie kurzweg *Cratægus fennica* genannt; aber vor diesem Namen steht offenbar durch einen Schreibfehler ein *δ*, so dass es beim ersten Anblicke aussieht, als ob Linné damit eine andere *Sorbus* als *fennica Kalmii* beabsichtige. Bald danach wurde sie ihm auch aus Gotland (Ekstad und Östergarn), Färö und Stora Karlsön durch J. P. Falk bekannt und erhielt in einem Anhang (Floræ succicæ novitiæ) zur Fauna suecica einen neuen Namen *Cratægus hybridus* (sic!). Bald der eine, bald der andere dieser Species-Namen wird dann in der Litteratur verwendet. Da der Name *fennica*, wenn man von dem Doppelnamen *fennica Kalmii*[1] absieht, die Priorität hat, ist er hier aufgenommen worden.

Hinsichtlich der Verbreitung der *S. fennica*, ist zu bemerken, dass sie hauptsächlich nur an der Meeresküste und besonders auf den Inseln (»normaliter maritima» Fries, Summa veg. Scand. p. 175, 1846) innerhalb zweier von einander getrennten Verbreitungsgebiete, eines ostskandinavischen und eines westskandinavischen vorkommt. Die Mitte des ostskandinavischen, bogenförmigen Verbreitungsgebietes ist die Ostküste von Schweden bei etwa 59°—60° n. Br. An der Küste des Festlandes kommt sie nur spärlich vor, ist aber auf den Inseln, besonders auf Åland (Bergstrand, Naturalh. anteckn. om Åland in Bot. Not. Stockh. 1852, S. 39) häufig. Das westskandinavische Verbreitungsgebiet ist mehr ausgedehnt und ist überhaupt nördlicher gelegen. *S. fennica* verbreitet sich nämlich an der Westküste Schwedens südwärts bis etwa 50° n. Br. Noch südlicher tritt sie nur auf Sjælland bei Farum 55° 48′ n. Br. auf. Nach dem Norden folgt sie der Küste von Norwegen bis etwa 65° 6′ n. Br. Die Insel Lekö ist der nördlichste Fundort, aus dem ich Herbarexemplare von *S. fennica* gesehen habe. Hie und da an der Küste Norwegens ist sie auch häufig.

[1] Statt »*Cratægus fennica Kalmii* L. Fl. suec.» schrieben *Ehrhart* (Beitr. VI, p. 93, 179) und nach ihm andere Verfasser »*Cratægus fennica* Kalm in L. Fl. suec.».

So viel man bei einem Vergleich von Herbarexemplaren aus von einander so entfernten Orten wie Lekö, dem südlichen Norwegen, Åland und Gotland ersehen kann, ist es dieselbe Sippe, die in den beiden Verbreitungsgebieten vorkommt. Wahrscheinlich war sie auch vormals eben so unfähig wie jetzt, sich landeinwärts zu verbreiten. Man kann daraus mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen, dass sie ehemals während der Ancylus-Zeit oder im Anfange der Litorina-Zeit quer über Schweden etwa bei 59° n. Br. in ihrem gegenwärtigen Aussehen verbreitet war, und dass ferner das damalige, zusammenhängende Verbreitungsgebiet durch die fortgesetzte Hebung des Landes während der Litorina-Zeit in ein östliches und ein westliches Verbreitungsgebiet geteilt wurde.

Fig. 9.

Fig. 9. Das zweite Blatt eines vierblätterigen fertilen Kurztriebes und *b* Pollen von *S. fennica*. Die Fig. *b* ist nach lebendem Material gezeichnet.

Mit *S. hybrida* hat man oft allerlei *Sorbus*-Formen vereinigt, die man mit keiner anderen bekannten Sippe vereinigen konnte, wodurch man leicht die falsche Vorstellung bekommen kann, dass *S. fennica* besonders hinsichtlich der Blätter sehr viel variieren könne. Dass dies nicht der Fall ist, davon kann man sich bei einer Vermehrung derselben durch Aussaat leicht überzeugen, besonders wenn man eine mögliche Kreuzung mit einer anderen *Sorbus*-Form verhindert hat. Die von Blytt (Norges flora III, S. 1135, 1876) erwähnte Form, die sich der *S. aucuparia* in der Blattform nähert, kann wohl nichts anders als *Sorbus* Meinichh sein. Eine andere von Blytt l. c. erwähnte Form mit schmäleren, spitzeren und weniger gelappten Blättern gehört auch nicht zu *S. fennica* nach den von Blytt auf Tombö (einer Insel an der Westküste Norwegens, 66° 15′ n. Br.) gesammelten Herbarexemplaren, die ich zu sehen die Gelegenheit gehabt (Fig. 14). Unter den vielen Sämlingen der *S. fennica*, die ich in den Gärten beobachtet habe, war niemals eine sich dieser Form aus Tombö nähernde Varietät zu sehen. Dagegen ist die fragliche Form einer schmalblätterigen *S. arranensis* oder vielmehr der *S. minima* sehr ähnlich und gehört möglicherweise dieser im südlichen Wales vorkommenden Art an. Hinsichtlich der Lappigkeit der Blätter steht sie einigermassen zwischen *S. fennica* und *S. scandica*, hat aber schmälere Blätter und Lappen. Der Filz auf der unteren Seite der Blätter ist wie bei *S. fennica* weiss, aber etwas feiner und dichter, nicht wie bei *S. scandica* graugelblich weiss.

Von Bastarden zwischen *S. aucuparia* und einer Sippe der *S. aria* coll., die möglicherweise der *S. fennica* sehr ähneln können, ist sie am sichersten dadurch zu unter-

scheiden, dass sie »speciem distinctam propagans» ist (LINNÉ, Sp. pl. ed. 2, S. 684), was durch Aussaat leicht zu untersuchen ist. Auch eine Untersuchung des Pollens kann Auskunft geben. Bei *S. fennica* hat das Pollen dasselbe Aussehen wie z. B. bei *S. scandica*. Die Pollenkörner sind von verschiedener Grösse, zum Teil hell und zum Teil mehr oder minder trübe (Fig. 9 *b*). Bei den untersuchten Bastarden zwischen *S. aucuparia* und *S. aria* coll. (semipinnata und quercifolia) ist ausserdem eine grosse Anzahl von verkümmerten und leeren Pollenkörnern eingemischt (Fig. 10 *c*, *d*). Besonders dürfte ein Bastard zwischen *S. aucuparia* und *S.* (*aria*) *salicifolia* der *S. fennica* im Äusseren ähnlich sein. Hinsichtlich aller bekannten Merkmale behauptet nämlich *S. fennica* etwa eine Mittelstellung zwischen *S. aucuparia* und *S. salicifolia* (oder eher *S. obtusifolia?*). Auch *S. scandica* steht in Bezug auf einige Merkmale zwischen *S. aucuparia* und *S. salicifolia*, nähert sich aber in mehreren Beziehungen (z. B. durch den gelblichgrauen Filz der unteren Seite der Blätter und der Blütenachse und durch die fast bis an die Spitze des Fruchtgipfels verwachsenen Fruchtblätter) der *S. torminalis* oder Formen zwischen *S. torminalis* oder *S. aria* coll. Bei *S. fennica* sind die Blätter unterseits sowie die Blütenachse aussen rein weissgrau filzig und die Fruchtblätter unter sich nur wenig mehr als bei *S. aucuparia* verwachsen. Nur bei unentwickelten Blättern ist der dichte Filz wie bei *S. salicifolia* sehr schwach gelblich.

Bei jüngeren Individuen der *S. fennica*, die durch wiederholtes Abfressen niedrig, knotig und verkümmert sind und mehrere aber schwache Sprosse bilden, werden die Blätter kleiner und stärker behaart und dabei auch oberseits dünn behaart. Ein solches verkümmertes, von dem Vieh begehrlich abgefressenes Exemplar beobachtete ich einige Jahre hindurch in einer mit Birken und Rosen bewachsenen Anhöhe einige Meilen landeinwärts von der Küste am nordwestlichen Rande des östlichen Verbreitungsgebietes. Kein anderes Exemplar der *S. fennica* war in einer Entfernung von mehreren Meilen bekannt. Das fragliche Exemplar unterlag zuletzt durch das wiederholte Abfressen. Das Verbreiten dieser Art landeinwärts durch Vögel wurde also in diesem Falle durch das Vieh verhindert.

S. fennica bildet Bastarde sowohl mit *S. aucuparia* (MEINICHII) als mit *S. scandica* (sieh diese!). Bastarde mit *S. salicifolia* sind noch nicht bekannt, obwohl sie wahrscheinlich entstehen können. Ich habe einmal eine nach Aussaat der *S.* (*aria*) *longifolia* entstandene Form gesehen, die der *Sorbus* quercifolia etwas ähnlich war, aber nicht am Grunde gefiederte sondern nur seicht gelappte Blätter hatte. Möglicherweise stellte sie einen Bastard zwischen *S. longifolia* und eine in Gesellschaft mit dieser nebst anderen *Sorbus*-Formen angebaute *S. fennica* dar.

Hinsichtlich der Natur der *S. fennica* finden sich in der Litteratur zwei Ansichten ausgesprochen. Nach der einen dieser Ansichten ist sie eine besondere Sippe und vermehrt sich also durch Samen mit Beibehaltung der sie auszeichnenden Merkmale. Diese Ansicht, die mit dem wahren Verhältnisse übereinstimmt, wird von denjenigen umfasst, die das Vorkommen der *S. fennica* in der Natur näher kennen gelernt oder ihr Verhalten bei Vermehrung durch Aussaat in den Gärten beobachtet haben. Nach einer anderen Ansicht sollte sie aus Bastarden zwischen *S. aucuparia* und *S. scandica*, in deren Gesellschaft sie vorkäme, bestehen. Diese irrige Deutung der *S. fennica* scheint auf einer

Missdeutung der von LINNÉ ausgesprochenen Meinung über diese Art, von der LINNÉ in Species plantarum, ed. 2, S. 684 sagt: »*Nova arbor e Cratægo Aria β et Sorbo Aucuparia, sed speciem distinctam propagans*» zu beruhen. Er giebt vielmehr deutlich an, dass sie eine distinkte Art ist, aber auch, wie diese Art seiner Ansicht nach entstanden sei. Es ist verhältnissmässig leicht zu untersuchen, wie sich eine Pflanze bei geschlechtlicher Fortpflanzung verhält. Mehr verwickelt aber wird die Untersuchung, wenn es sich um die Erörterung des genetischen Zusammenhanges der gegenwärtigen Sippen handelt. Es ist eine bekannte Thatsache (vergl. Swingle and Webber, Hybrids in Plant Breeding. in Yearbook of Departm. of Agricult. 1897, S. 408), dass man durch wiederholte Auswahl eine neue Sippe züchten kann, die hinsichtlich ihrer Merkmale eine Mittelstellung zwischen zwei anderen Sippen einnimmt, wenn diese mit einander fertile Bastarde bilden, von denen man ausgehen kann. Wenn eine auf diese Weise entstandene Sippe alsdann nicht durch Variation andere Merkmale bekommen hat und wenn ausserdem die beiden Stammsippen mit etwa denselben Merkmalen noch vorkommen, ist die Entstehungsweise der Zwischensippe ziemlich augenfällig, besonders wenn sie auch in einer Gegend entstanden zu sein scheint, wo die vermeintlichen Stammsippen zur Zeit ihrer Entstehung wahrscheinlich verbreitet waren. Wie ich hervorgehoben habe, nimmt *S. fennica* eine Mittelstellung zwischen *S. aucuparia* und *S.* (*aria*) *salicifolia* (oder eher der ebenfalls in Skandinavien vorkommenden *S. obtusifolia?*) ein. Während der durch ein wärmeres Klima ausgezeichneten Zeit, wo die Eichwaldflora ihre grösste Verbreitung in Schweden hatte, war auch *S. salicifolia* ziemlich gewiss dort mehr verbreitet und häufiger als jetzt. Sie war also mit grosser Wahrscheinlichkeit auch an den Küsten, die sich nördlich von Smaland noch im Anfange der Litorina-Zeit fast quer über Schweden erstreckte sowie auch auf den dortigen Inseln verbreitet. In diesen Gegenden kam ebenfalls die viel früher als *S. salicifolia* in Skandinavien eingewanderte *S. aucuparia* mit grosser Wahrscheinlichkeit vor. Wie oben hervorgehoben worden, deutet das gegenwärtige Vorkommen der *S. fennica* darauf hin, dass sie ehemals auf den Inseln nördlich von Småland verbreitet war. Sie kann auch nicht gern vor ihrem ersten Vorkommen in Schweden eine Verbreitung ausserhalb Skandinaviens gehabt haben, denn ihre grosse gegenwärtige Verbreitung innerhalb Skandinaviens ist der Annahme widersprechend, dass sie auf allen anderen Orten ausgestorben sei. Sie muss also auch mit grosser Wahrscheinlichkeit in einer Gegend nördlich von Småland (etwa 59° n. Br.) — vielleicht nur auf einer einzigen Insel, wie *S. arranensis* auf der Insel Arran — und zwar aus Nachkömmlingen der *S. aucuparia* × *S. salicifolia* entstanden sein und dann sich während der fortgesetzten Hebung des Landes sowohl ostwärts als westwärts verbreitet haben. Jetzt, da *S. salicifolia* selten geworden ist und nur zerstreut vorkommt, ist zwar keine *S. aucuparia* × *S. salicifolia* bekannt, aber ganz gewiss kann *S. aucuparia* mit *S. salicifolia* fertile Bastarde bilden, da fertile Bastarde zwischen *S. aucuparia* und andere Sippen der *S. aria* coll. bekannt sind. Die Pollenbildung ist bei *S. fennica* wie bei diesen Bastarden unregelmässig (d. i. die Pollenkörner sind von verschiedener Grösse), aber die Anzahl der verkümmerten, leeren Pollenkörner ist reduciert. Diese Entstehungsart der *S. fennica* wird noch wahrscheinlicher, wenn man findet, dass auch andere gegenwärtige Sippen (*S. sudetica, arranensis, latifolia* etc.) hinsichtlich älterer Sippen eine derartige Stellung wie *S. fennica* einnehmen.

S. fennica nimmt nicht eine Mittelstellung zwischen *S. aucuparia* und *S. scandica* ein. Bastarde zwischen diesen Sippen sind übrigens noch nicht bekannt. Die Angabe LINNÉ's wäre also zutreffend, wenn statt *S. scandica* (= »Aria *β*») *S. aria* coll. eingesetzt wird.

Sorbus semipinnata.

Pyrus semipinnata Roth, Enum. plant. phan. in Germ. nasc. I: 2, p. 438 (excl. syn.: Fl. dan. tab. 301, quæ ad *S. fennicam* pertinet) 1827.

Sorbus semipinnata Hedl. mscr. 1901.

Fig. 10 *b*, *d*.

Vork.: In Mittel-Europa vereinzelt und in Gesellschaft mit *S. aucuparia* und *S. aria*.

Von dem Ende des achtzehnten Jahrhundertes an haben verschiedene Botaniker zu verschiedenen Zeiten hie und da in Thüringen *Sorbus*-Formen beobachtet,[1] die hinsichtlich der Sippenmerkmale der *S. aucuparia* und *S. aria* etwa in der Mitte zwischen diesen auf Thüringen häufigen Arten steht. Die Pollenbildung aber ist unregelmässig (d. i. die Pollenkörner sind von verschiedener Grösse) und die Samenbildung etwas schlechter. Sowohl BECHSTEIN (Forstbot. 1810) als SCHÖNHEIT (in Flora 1832) machten sogar die Erfahrung, dass die ausgesäeten Früchte nicht keimten, was einer Nachprüfung bedarf, da die ähnelnde *Sorbus* quercifolia (*S. aucuparia* × *S.* [*aria*] *longifolia*) keimfähige Samen ausbildet. Ein Umstand, der dafür spricht, dass hier keine besondere Sippe vorliegt, ist das einzelne Vorkommen dieser Formen: »Immer nur in einzelnen Exemplaren verschiedener Gegenden Thüringens und Deutschlands» (Zenker, Schlechtendal u. Langethal, Flora von Thüringen III, 1855, unter »*Sorbus* hybrida»). An der Blattform sind die verschiedenen Exemplare einander nicht völlig ähnlich. »Man findet nicht immer an der Basis 1 bis 2 Paar Fiederblättchen, sondern die Einschnitte des Blattes werden zuweilen auch an der Basis nicht so bedeutend, dass sie bis zum Mittelnerv eindringen» (Zenker, Schlecht. u. Lang. l. c.). Wenn die Blätter stärker gelappt und am Grunde gefiedert sind, sind sie auch unterseits dünner filzig und blassgrün. Die in der genannten Arbeit »Flora von Thüringen» abgebildete Form nimmt eine Mittelstellung zwischen diesen Extremen ein. Allem Anschein nach sind wenigstens einige dieser Formen Bastarde zwischen *S. aucuparia* und *S. aria*. Einige können möglicherweise Nachkömmlinge dieser Bastarde sein, da in der Regel Bastarde zwischen guten (d. i. durch verhältnismässig gut fixierte Eigenschaften ausgezeichneten) Sippen einander ziemlich ähnlich sind. Die Verschiedenheit dieser Formen kann auch zum Teil davon abhängen, dass an der Bildung der Bastarde verschiedene Sippen der *S. aria* coll. beteiligt sind.

Mit dem Namen semipinnata wurden von ROTH die in Deutschland wild vorkommenden, *fennica*-ähnlichen Formen bezeichnet. Die in die Kultur eingeführte Form stimmt mit der ausführlichen Beschreibung, die SCHÖNHEIT von einer auf Thüringen vorkommenden, *fennica*-ähnlichen Form in Flora, Jahrg. XV, Regensb. 1832, Bd. 2,

[1] Die erste Erwähnung der fraglichen *Sorbus*-Formen in der Litteratur habe ich bei Grimm (in Nova Acta Acad. Leopoldino-Carolinæ nat. cur. ephem. V, Append. S. 144, 1773) gefunden, der zwei Fundorte in der Nähe von Eisenach angiebt. Hieher gehört wahrscheinlich auch die bei Lauterecken in Pfalz in einem kleinen Exemplare gefundene *Cratægus aria β* foliis semipinnatis: Pollich, Hist. plant. II, S. 31, 1777.

S. 723 geliefert hat, genau überein. Die mittleren Blätter der (blühenden) Kurztriebe sind in der Regel mit einem Paar kaum entfernter Fiederlappen versehen. Das nächste Paar Einschnitte ist dabei oft einseitig bis zum Mittelnerven eindringend (F. 10 *b*). An schwächeren Kurztrieben sind nicht einmal die mittleren Blätter am Grunde gefiedert; von den untersten Einschnitten ist nur der eine oder sogar keiner bis zum Mittelnerven

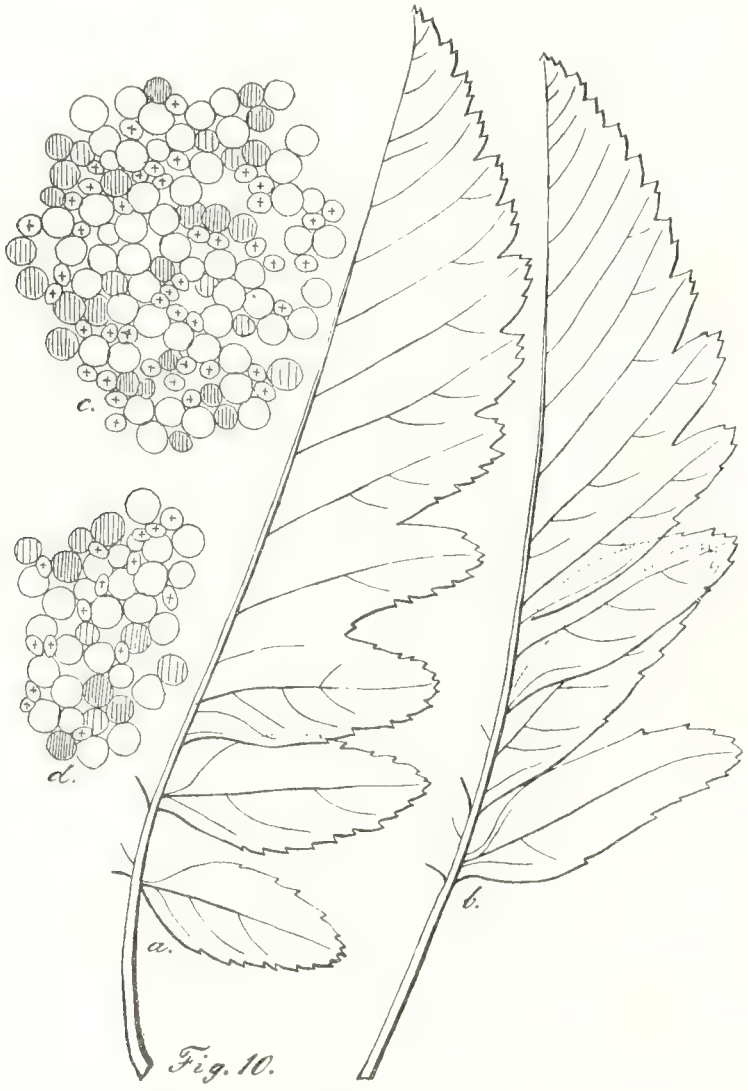


Fig. 10.

Fig. 10 *a*. Das dritte Blatt eines fünfblätterigen blühenden Kurztriebes und *c* Pollen von *Sorbus quercifolia*. *b* Das dritte Blatt eines sechsblätterigen blühenden Kurztriebes und *d* Pollen von *Sorbus semipinnata*. Die Fig. *c* und *d* sind nach lebendem Material gezeichnet.

eindringend. Die sehr genäherten Seitennerven sind an grösseren Blättern jederseits — einschliesslich der obersten, kleinen — etwa 14. Unterseits sind die Blätter sehr dünn, grauweiss filzig. Die Früchte sind länger als dick, kleiner als bei *S. fennica*, glänzend rot, schwach säuerlich wie bei dieser und dicht wie bei *S. aria*, aber sehr fein punktiert. Das letztgenannte Merkmal giebt deutlich an, dass diese Form nicht *S. aucuparia* ×

Mougeoti sein kann, da *S. Mougeoti* sehr spärlich und fein punktierte Früchte hat. Die Pollenkörner sind von verschiedener Grösse und Helligkeit und zum Teil verkümmert und leer. Die Fruchtbildung ist ziemlich reich, aber wenige Samen besitzen ausgebildeten Kern.

Auch an vielen anderen Orten in Mittel-Europa innerhalb des Verbreitungsgebietes der *S. aria* sind semipinnata-ähnliche Formen beobachtet. Anstatt *S. aria* kann an diesen Bastarden auch *S. incisa*, *S. salicifolia*, *S. longifolia*, *S. carpinifolia*, *S. Mougeoti* oder *S. austriaca* beteiligt sein. Bastarde zwischen *S. aucuparia* und den drei letztgenannten Sippen dürften dadurch zu unterscheiden sein, dass die Frucht gar nicht oder sehr spärlich und fein punktiert ist. Bastarde, an denen *S. carpinifolia* oder *S. Mougeoti* beteiligt ist, dürfen ausserdem durch ziemlich kleine Früchte und der Bastard *S. aucuparia* × *austriaca* durch kürzere und breitere, später derbe und fast lederartige Blätter ausgezeichnet sein.

Wahrscheinlich ein Nachkömmling (Varietät) der *S. aucuparia* × *aria* und dabei eine Rückbildung zu *S. aria* ist:

Pirus thuringiaca Ilse, Flora von Mittelthüringen (in Jahrbücher d. Königl. Akad. gemeinnütz. Wissensch. zu Erfurt) S. 109, 1866. Sie ist »an der Ostseite des Walperholzes b. Arnstadt» angetroffen und wird von Ilse folgenderweise beschrieben: »Blätter an der Basis nicht gefiedert, sondern nur gezähnt.» Mit »gezähnt» scheint Ilse hier gelappt zu verstehen.[1] Wie aus der kurzen Beschreibung erhellt, kann thuringiaca nicht ein Bastard zwischen *S. aria* und *S. aucuparia* sein. Dieses hat Ilse auch nicht gemeint, da der Bastard »*P. aria* × *aucuparia*» von ihm besonders erwähnt wird, und er von thuringiaca sagt, sie sei eine Rückbildung zu *aria*. Von einer Rückbildung kann man ja nicht sprechen, ohne an eine Pflanze (Bastard) zu denken, von der die Form eine Rückbildung sei. Die fragliche Form ist also wahrscheinlich *Sorbus* semipinnata var. thuringiaca zu nennen.

Mit dieser thuringiaca scheint eine von Grenier in die Herbarien ausgeteilte *Sorbus*-Form aus dem Jura (Suchet) grosse Ähnlichkeit zu haben. Die Blätter sind bis 2 mal so lang wie breit und wie bei semipinnata oben verschmälert und mit zahlreichen, genäherten, bei grösseren Blättern etwa 12—13 Paar Seitennerven — einschliesslich der kleinen an der Spitze — versehen. Sie sind unterseits dichter filzig als bei semipinnata, nicht aber so dicht wie bei *S. Mougeoti*, der diese Form an der Blattform ähnelt. Die Blätter sind jedoch tiefer gelappt. In ihrer unteren Hälfte sind die Einschnitte bis $^1/_2$ der Blatthälften eindringend. Die grössten Lappen sind länglich-lanzettlich und kurz gespitzt. Der Pollen hat etwa dasselbe Aussehen wie bei semipinnata. Von *S. arranensis*, der diese Form an den tief gelappten Blättern ähnelt, ist sie an den zahlreichen Seitennerven leicht zu unterscheiden.

Bemerkenswert ist das Vorkommen einer *Sorbus*-Form im südlichen Spanien auf Sierra Nevada, die nach der Beschreibung bei Laguna, Flora forestal española II, S. 204,

[1] Eine durch seicht spärlich gelappte Blätter ausgezeichnete *Sorbus*-Form hat er z. B. paucicrenata genannt.

1890 der *S. fennica* ähnlich ist. Von dieser unterscheidet sie sich nach der mitgeteilten Beschreibung durch mehr in die Länge gezogene, 8—12 Cm lange und 4—6 Cm breite Blätter und kleinere Früchte, die kuglig oder ein wenig länger als dick (»globulosos ú ovoideos») und im Allgemeinen weniger als 1 Cm lang und dick sind. Sie ist also auch der semipinnata sehr ähnlich, dürfte aber nicht wie diese hybridischer Natur sein, da *S. aucuparia* auf Sierra Nevada nicht beobachtet ist. Möglicherweise ist sie, wie LAGUNA zu vermuten scheint, »speciem distinctam propagans». Von der fraglichen *Sorbus*-Form wurden auf Sierra Nevada am Ufer eines Baches zwei 5—7 M. hohe Bäume beobachtet, von denen der eine sehr alt (»de un pié de diámetro en su base») und fruchttragend war. Wenn, wie es scheint, diese Bäume nicht Bastarde zwischen *S. aucuparia* und *S. aria* darstellen, sind auch gewiss mehrere Exemplare dieser *Sorbus* auf Sierra Nevada anzutreffen.

Die in den Gärten vorkommende *Sorbus* corymbiflora hort., mit welcher *Sorbus* monstrosa macrocarpa hort. nach Koehne, Dendrol. S. 248 identisch ist, habe ich noch nicht gesehen. Ihre Blätter sind nach Koehne l. c. sehr spitz und mit etwa 8—10 Nervenpaaren versehen.

Sorbus dacica.

Sorbus semipinnata Borbás in Mathem. és termeszett. értes 1882—1883, p. 85 et in Bot. Centralbl. XIII, 1883, p. 111 et in Erdészeti Lapoc, Budapest 1883.

Sorbus dacica Borb. in Oesterr. bot. Zeitschr. Jahrg. XXXVII, 1887, p. 404.

Fig. 11.

Vork.: Hie und da innerhalb des Verbreitungsgebietes der *S. austriaca* in Gesellschaft mit dieser und *S. aucuparia*.

Diese *Sorbus*-Form ist (in mehreren Exemplaren?) auf dem Torda in Siebenbürgen (Borbás l. c.) und auf dem Domugled bei Mehadia im Banat (*Sorbus* hybrida Heuffel in Verhandl. d. zool. bot. Gesellschaft in Wien 1858, Abh. p. 104) angetroffen und nimmt nach den von HEUFFEL ausgeteilten Herbarexemplaren die Mittelstellung eines Bastards zwischen *S. aucuparia* und *S. austriaca* ein, in deren Gesellschaft sie auch vorkommt.

Hierher gehören möglicherweise auch *Sorbus* intermedia Velenovsky, Dritter Nachtr. z. Fl. Bulg. p. 26 in Sitzungsber. d. k. Böhm. Gesellsch. d. Wissensch. math.-naturw. Classe, Prag 1893: »Folia longiuscule petiolata (lamina 5—7 cm. × 3—4 cm.) ambitu ovato-elliptica antice inciso-lobata parte inferiori pinnatifida segmentis elliptico-oblongis subtus albo-tomentosis tomento detersibili margine inæqualiter dentatis dentibus tenuissime acuminatis» auf Trojan-Balkan angetroffen und eine von Dr. FRITSCH in Oesterr. botan. Zeitschr. Jahrg. XLIX, 1899, p. 428, erwähnte Form aus Bosnien.

Von *Sorbus* dacica habe ich nur ein Exemplar aus dem Domugled gesehen. Nach diesem Exemplar ist dieser Bastard der semipinnata sehr ähnlich. Die mittleren Blätter der Sprosse besitzten am Grunde ein Paar entfernte Blättchen und etwa 12 Paar Seitennerven, die kleinen an der Spitze mitgerechnet. Zum Unterschied von semipinnata sind die Blätter bei dacica kürzer und breiter, etwa 1,5 mal so lang wie breit und derb wie bei *S. austriaca*. Die Seitennerven sind ein wenig mehr entfernt und nicht so zahlreich. Die Blattlappen sind stumpf, die Sägezähne kurz zugespitzt und breit und der Endzahn

weniger ausgezogen. An den Früchten, die bei dem Exemplare nicht völlig reif sind, aber ein wenig grösser als bei semipinnata zu werden scheinen, sind keine helle Punkte (Lenticellen) zu sehen.

Borbás fand diesen Bastard »auf der felsigen Spitze des Tordaer Gebirges mit *S. aria* und *S. aucuparia* gemeinsam» und vermutete, es sei ein Bastard zwischen diesen.[1] Diese *Sorbus* sollte also derselbe Bastard sein, der vorher unter dem Namen semipinnata aus Thüringen bekannt war. Unter diesem Namen beschrieb auch Borbás denselben. Nach Just's Bot. Jahrsber. XI: 2, S. 355 stellt Borbás in »Sorbus-ainkról (Erdeszeti Lapok 1883)» die Form aus dem Domugled mit der von ihm auf dem Tordaer Gebirge angetroffenen zusammen. Von diesem Bastard sagt B. in Bot. Centralbl. 1883, dass er der *S. fennica*[2] ähnelt, unterscheidet sich aber von dieser »vorzüglich durch ihre grösseren, breit ovalen Blätter, durch die geringere Anzahl der entfernter stehenden Nebenadern (*S. græca*), die gesägten länglichen Zipfel, insbesondere aber durch ihre grösseren Früchte». Später fand B., dass die Formen aus Torda und Domugled der semipinnata Thüringens nicht ähnlich waren. Er teilte daher jenen Formen einen neuen Namen dacica zu (in Oesterr. bot. Zeitschr. 1887, S. 403) und gab an, dass diese dacica sich von semipinnata dadurch unterschied, dass sie »leierförmige» Blätter hatte. Im Allgemeinen haben jedoch mehrere zu semipinnata zu rechnende Formen die Blätter am Grunde eben so stark fiederlappig oder gefiedert wie dacica. Bei einer mir vorliegenden *Sorbus*-Form aus dem südlichen Frankreich (bei Le Vigan in Depart. Gard) die ein Bastard zwischen *S. aucuparia* und einer Sippe der *S. aria* zu sein scheint, sind die Blätter sogar stärker gefiedert und gelappt als bei dacica aus dem Domugled. Borbás giebt auch an (Bot. Centralbl. 1883, S. 111), dass *Sorbus* dacica »eine fruchtreifende constante Hybride sei.» Mit »constanter Hybride» scheint B. hier zu meinen, dass die einzelnen Bastarde (Exemplare) einander ähnlich sind, was auch Bastarde zwischen Sippen mit verhältnismässig gut fixierten Eigenschaften in der Regel sind. Wenn also auf dem Tordaer Gebirge keine Formen beobachtet sind, die sich dem einen oder dem anderen der Eltern nähern, so scheinen die dortigen Bastarde keine Nachkömmlinge erzeugt zu haben, obgleich sie nach den Untersuchungen Borbás' »fruchtreifend» sind.

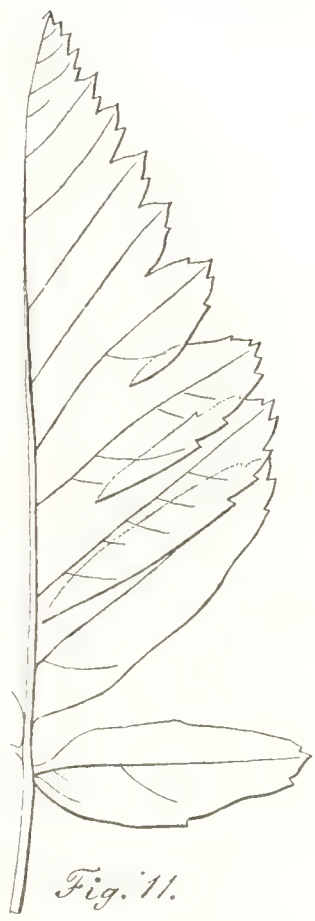


Fig. 11. Das dritte Blatt eines vierblätterigen fertilen Kurztriebes von S. dacica aus dem Domugled.

[1] *S. austriaca* kommt indes auch auf dem Torda vor.

[2] Was B. hier *S. fennica* nennt, scheint nicht die Sippe *S. fennica* gewesen zu sein, sondern ein Bastard zwischen *S. aucuparia* und *S. aria* coll. z. B. semipinnata oder quercifolia, beide in der Kultur vorkommend.

23. Sorbus arranensis.

Pyrus fennica Syme, Sowerby's Engl. Bot. ed. 3, III, tab. 485, 1864.

P. scandica Boswell (Syme), On the forms of *P. aria* in Rep. cur. bot. exch. club 1874—5 in Journ. of Bot. XIII, p. 284, 1875.

P. fennica Bosw. l. c. p. 285 p. p.?

Sorbus arranensis Hedl. mscr. 1901.

Fig. 12, 13.

Verbr.: Auf der Insel Arran an der Westküste Schottlands.

Mittelhoher Baum. — Auf der Insel Arran (55° 37′ n. Br.) kommen ausser *S. aucuparia* einige *Sorbus*-Formen vor, die hinsichtlich ihrer Merkmale mehr oder weniger eine Mittelstellung zwischen *S. aucuparia* und *S. salicifolia* behaupten. Die letztere, die besonders in Schottland immer seltener wird (Hillhouse, The Disapp. brit. pl. in Journ. of Bot. 1889, p. 361), ist auch vorher auf Arran vorhanden gewesen. Das letzte bekannte Exemplar der *S. salicifolia* auf Arran war 1889 zerstört. Jene Zwischenformen können also keine Bastarde zwischen *S. aucuparia* und *S. salicifolia* darstellen, besonders da von denjenigen Formen, die hinsichtlich der Blätter den von Craig Christie ausgeteilten Herbarexemplaren ähnlich sind, angegeben wird, dass sie auf Arran häufig sind (Boswell l. c. S. 285 »abundant plant»). Bemerkenswert ist, dass diese Sorbus-Formen auf Arran einander betreffs der Blätter augenfällig unähnlich sind, indem diese bald seichter bald tiefer gelappt sind. Vermutlich sind sie einander auch in anderen Beziehungen unähnlich. Die verschiedenen Formen sind wahrscheinlich mehr oder weniger samenbeständig, gegenwärtig ist es mir aber unmöglich, unter ihnen die verschiedenen Sippen zu unterscheiden. Die häufigeren Formen werden hier unter dem Namen *S. arranensis* vereinigt.

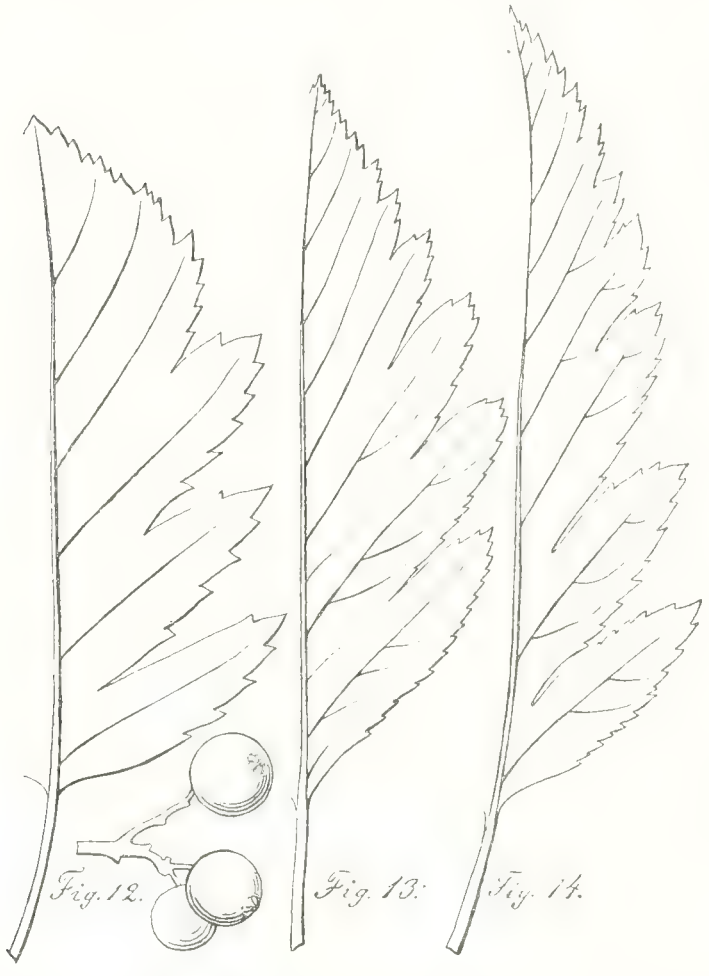


Fig. 12. Früchte und ein mittleres Blatt eines blühenden Kurztriebes von *S. arranensis* nach Engl. Bot.

Fig. 13. Das dritte Blatt eines sterilen fünfblätterigen Kurztriebes von *S. arranensis* aus Arran nach Herbarmaterial von Craig Christie.

Fig. 14. Ein mittleres Blatt eines sterilen Kurztriebes von *S. minima*(?) aus Tombö, Norwegen.

Bei der Beschreibung S. 20 ist denn auch in erster Reihe die häufigste Form gemeint, die möglicherweise bei einer Verbreitung ausserhalb der Insel Arran vorherrschend werden könnte. Sie hat die Blätter tief in schmale Lappen geteilt und ähnelt in dieser Hinsicht der semipinnata var. aus Suchet, von der sie durch wenigere, etwa 8 (statt 10—12) Paar Seitennerven leicht zu unterscheiden ist. Es kommen auch auf Arran nicht selten Formen vor (Boswell l. c. p. 284), die mit seichter gelappten Blättern versehen sind, so dass sie in dieser Hinsicht der *S. scandica* ähnlich sind. Von dieser skandinavischen, der (*S. decipiens* und) *S. latifolia* sich nähernden Art weicht *S. arranensis* nach den von Craig Christie autgeteilten Herbarexemplaren übrigens erheblich ab. Sie hat dagegen grössere Ähnlichkeit mit *S. fennica*, besonders wenn die Blätter am Grunde tiefer gelappt sind. Eine solche Form ist die in Engl. Bot. ed. 3, III tab. 485 abgebildete, woher Fig. 12 stammt. Bei dieser Form sind die mittleren Blätter der blühenden Kurztriebe am Grunde durch fast bis zum Mittelnerven eindringende Einschnitte fiederteilig; bei *S. fennica* sind entsprechende Blätter am Grunde gefiedert. Es giebt aber auch Formen auf Arran, die am Grunde gefiederte Blätter besitzen. Hinsichtlich dieser Formen ist zu bemerken, dass sie teils selten, teils einander sehr unähnlich sind, so dass von der in Engl. Bot. abgebildeten Form zu Formen mit am Grunde 4-jochigen Blättern eine Reihe von Formen vorhanden ist, die in Gesellschaft mit *S. aucuparia* und *S. arranensis* vorkommen (Boswell l. c. p. 286). Im Jahre 1872 machte Dr. (Syme) Boswell einen Besuch auf Arran, um die dortigen Sorbus-Formen zu beobachten. Er fand dabei nur ein einziges der *S. fennica* in der Blattform ähnelndes Exemplar in Gesellschaft mit mehr denn 12 anderen, die seichter gelappte Blätter hatten und also zu der *S. arranensis* gehörten. Von dem Vorkommen der *S. aucuparia* wird nichts erwähnt. Möglicherweise sind diejenigen *Sorbus*-Formen, deren Blätter unten gefiedert sind, Bastarde zwischen *S. aucuparia* und *S. arranensis*. Dass sie einander nicht so ähnlich sind wie z. B. die Bastarde zwischen *S. aucuparia* und *S. fennica* (=Meinichii), dürfte davon abhängen, dass *S. arranensis* nicht eine einzige Sippe mit verhältnismässig gut fixierten Eigenschaften wie *S. fennica* ist. Da an Orten (z. B. Åland und Mosterö) in Skandinavien, wo *S. fennica* häufiger und in Gesellschaft mit *S. aucuparia* wächst, Bastarde zwischen ihnen auch vorkommen, dürfte es sehr wahrscheinlich sein, dass auch die mit *S. fennica* nahe übereinstimmende *S. arranensis* mit *S. aucuparia* Bastarde bilden kann. Das Vorkommen von Formen auf Arran, die von der häufigsten Form in der einen oder anderen Richtung abweichen, kann auch damit zusammenhängen, dass diejenigen Formen, aus denen *S. arranensis* entstanden ist, ein entsprechendes Vermögen der Variation besassen. Die Formen mit sehr seicht gelappten Blättern können allerdings nicht Bastarde sein. Um eine nähere Kenntnis der *Sorbus*-Formen auf Arran zu bekommen, ist eine Untersuchung durch Aussaat nötig.

24. Sorbus minima.

Pyrus minima Ley, A new form of Pyrus in Journ. of Bot. XXXIII, p. 84, 1895.
Sorbus minima Hedl. mscr. 1901.

Fig. 14(?).

Verbr.: Im südlichen Wales: auf Craig Cille bei Crickhowell und bei Blaen Onnen in Breconshire.

Strauch. — Diese *Sorbus* fand LEY sowohl auf dem Berge Craig Cille als auf einem andern Berge bei Blaen Onnen (»two mile swestward from Craig Cille»). An dem ersteren Orte tritt sie nach LEY in grosser Menge auf und bekleidet den Berg bis oben. Auch Sämlinge derselben waren in Menge zu sehen. Aus diesen Angaben geht deutlich hervor, dass *S. minima* eine Sippe und nicht Bastarde zwischen z. B. *S. aucuparia* und *S. salicifolia* ist. Diese Arten nebst *S. latifolia* kamen auf dem Craig Cille auch vor. *S. minima* scheint der *S. arrenensis* nahe zu stehen. An den schmal länglichen, seicht gelappten Blättern ist sie einigen Formen derselben sehr ähnlich, in anderen Beziehungen weicht sie aber doch erheblich ab. Sie bildet nämlich einen ausgebreiteten, sehr verzweigten Strauch mit schmächtigen Zweigen, und die Blüten und Früchte sind beträchtlich kleiner. In der Grösse der Blüten ist sie der *S. aucuparia* gleich. Die kleinen Früchte sind hochrot, kuglig und bitter. Hinsichtlich der Blüten und Früchte (ausgen. die Kelchblätter) scheint sie also der *S. aucuparia* sehr nahe zu kommen, betreffs der Blätter aber nähert sie sich mehr der *S. salicifolia*. Von beiden diesen Arten weicht sie durch den Wuchs ab.

Mit *S. arranensis* und *S. minima* stimmt die S. 52 erwähnte Form aus Tombö am Ranenfjord an der Westküste (66° 15′ n. Br.) in Bezug auf die Blätter nahe überein. Im Vergleich mit einem von CRAIG CHRISTIE auf Arran in Sept. gesammelten Herbarexemplar der ersteren sind die Blätter der von BLYTT auf Tombö in Juli gesammelten Herbarexemplare etwas schmäler und unterseits ein wenig stärker behaart, in der Form und Grösse der Blattlappen aber sind sie einander sehr ähnlich (Fig. 14). Durch die schmal länglichen Blätter nähert sich diese Form aus Tombö besonders der *S. minima*, mit der sie auch die schmächtigen Zweige gemein zu haben scheint. Nach BLYTT, Norges flora III, S. 1135 (1876) war die Form auf Tombö bei dem Antreffen steril, ob aber deren ein oder mehrere Exemplare vorhanden waren, wird nicht angegeben. Mit diesem Herbarexemplar aus Tombö stimmt ein anderes von A. BLYTT in Sogn (Værholmen) gesammeltes Exemplar im Herbarium der Universität Christiania hinsichtlich der Blätter völlig überein. Um zu erörtern, ob diese norwegische *Sorbus*-Form von *S. arranensis* oder *S. minima* abstammt oder ob sie in Norwegen entstanden ist, sind nähere Untersuchungen nötig. Unter dem reichlichen Herbarmaterial an *Sorbus*-Formen aus Norwegen habe ich kein Exemplar gesehen, das sich dieser Form aus Tombö näherte. Vorläufig stelle ich diese norwegische Form mit *S. minima* zusammen.

25—26. Sorbus Mougeoti coll.

De syn. vide infra!

Unter *S. Mougeoti* coll. werden hier vorläufig zwei (oder mehrere?), wie es scheint, nahe verwandte Sippen in Mitteleuropa zusammengefasst: eine westliche klein- und schmalblättrigere mit kleinen Früchten = *S. Mougeoti*, und eine östliche mit breit elliptischen, tiefer gelappten Blättern und grösseren Früchten = *S. austriaca*, deren Verbreitungsgebiet von der Schweiz bis Siebenbürgen und Hercegovina reicht. Von der an der Blattform

etwas ähnelnden *S. scandica* sind hierher gehörige Formen an folgenden Merkmalen leicht zu unterscheiden; Fruchtblätter innerhalb des ganzen Fruchtblattgipfels und einer ebenso grossen Fläche auf jeder Seite abwärts längs der Mittellinie unter sich frei; Kelchblätter zur Fruchtzeit konisch zusammenstehend; Blattstiele kürzer, 10—15(—20) Mm lang; Seitennerven der Blätter zahlreicher (die der mittleren Blätter der Sprosse jederseits 10—11) und mehr genähert; Blätter unterseits rein grauweissfilzig, an Langtrieben niemals am Grunde durch bis oder fast bis zum Mittelnerven eingreifende Einschnitte fiederlappig. Der Pollen hat sowohl bei *S. Mougeoti* als bei *S. austriaca* dasselbe Aussehen wie bei *S. scandica, S. fennica, S. latifolia* u. a.: die Pollenkörner sind von verschiedener Grösse und Helligkeit.

Ob *S. Mougeoti* und *S. austriaca* mit einander in solchem genetischen Verhältnisse stehen, das ihre Zusammenfassung als Subspecies berechtige, scheint jedoch zweifelhaft zu sein.

25. Sorbus Mougeoti.

Sorbus scandica Grenier & Godron, Fl. de France I, p. 573, 1848 sec. spec. a Grenier det.

S. chamæmespilus β tomentosa Gren. & Godr. l. c. p. 575 sec. spec. »Suchet (Grenier)».

S. Mougeoti Soyer-Willemet et Godron apud Godron, Descr. d'une nouv. espèce de Sorbier, in Bull. soc. bot. de France V, p. 446, 1858.

Fig. 15.

Verbr.: Im östlichen Frankreich, besonders auf den Vogesen, dem Jura und in den West-Alpen; weiter in der westlichen Schweiz, besonders auf dem Jura.

Strauch bis kleiner Baum. — In den höheren Gebirgen ist *S. Mougeoti* viel eher ein Strauch mit kleinen Blättern und ähnelt dann hinsichtlich der Blätter einer *S. carpinifolia*, von der sie durch gelappte, unterseits weniger dicht weissfilzige Blätter und ungleichartige Pollenkörner leicht zu unterscheiden ist. Von der ebenfalls ähnlichen *S. pseudaria* unterscheidet sie sich durch gelappte Blätter und ausgebreitete Blumenblätter. Zu einigen von verschiedenen Individuen der *S. Mougeoti* auf dem Jura gesammelten Herbarexemplaren hat Grenier die Angabe beigefügt, dass sie dort in Gesellschaft mit *S. aria* und *S. chamæmespilus* wuchs, was vermutlich den Anlass gegeben hat, sie als *S. aria* × *S. chamæmespilus* aufzufassen (*S. chamæmespilus β tomentosa* Gren. & Godr. l. c.). Unter diesen Herbarexemplaren aus dem Jura befand sich auch *S. arioides*(?), von der *S. Mougeoti* durch gelappte Blätter und kleinere, nur sehr spärlich und fein punktierte Früchte leicht zu unterscheiden ist. Auch auf den Vogesen war *S. Mougeoti* nach Godron l. c. in Gesellschaft mit *S. aria*, »qui croît dans les mêmes lieux et ne s'élève pas non plus en arbre comme dans les forêts de la plaine. M. Mougeot a aussi constaté que, dans ces hautes régions, le *Sorbus Aria* ne mûrit pas ses fruits, tandis que la nouvelle espèce que nous désirons faire connaître, fournit à la fin d'octobre des fruits mûrs et qui restent constamment trois fois plus petits que ceux des *Sorbus Aria* et *scandica*».

In niedriger gelegenen Gegenden wird *S. Mougeoti* ein kleiner Baum mit ein wenig grösseren Blättern. Im Botanischen Garten zu Upsala findet sich eine Ende der 1880:er Jahre aus Samen aufgezogene *S. Mougeoti*, die zur Zeit ihrer ersten Blüte im Jahre 1894

nur etwa 1,5 M hoch war und ein kleiner strauchiger Baum zu werden schien. In der Grösse und Form der Blätter war sie Herbarexemplaren aus dem Jura völlig ähnlich. Die Früchte waren bis 10 Mm lang und 9 Mm dick und also erheblich (etwa 2,2 mal) kleiner als bei *S. scandica*, bei welcher sie bis 13 Mm lang werden. Sie waren auch lebhafter rot und wenn getrocknet rot, nicht rotbraun wie getrocknete Früchte der *S. scandica*.

In Bezug auf ihre Merkmalen steht *S. Mougeoti* etwa in der Mitte zwischen der *aria*-ähnlichen *carpinifolia* und der *austriaca*, mit welcher sie hinsichtlich der unregelmässigen Pollenbildung übereinstimmt. Sie ist denn auch oft bald mit *S. aria* coll. und *S. carpinifolia* bald mit *S. austriaca* verwechselt worden. Z. B. bei Moritzi, Die Flora der Schweiz (1844), ist *S. Mougeoti* nicht für sich allein dargestellt, sondern verbirgt sich augenfällig unter *Pyrus aria* Mor. l. c. p. 50, die »sich im ganzen Jura und der Alpenkette findet und bis in die subalpinen Höhen hinauf steigt». In der Beschreibung derselben heisst es: »Blätter länglich-eirund, doppelt gesägt oder schwach gelappt, unten filzig; Lappen oder Sägezähne von der Mitte des Blattes aus abnehmend». Diese Beschreibung stimmt nicht gut mit der mit breit elliptischen Blättern versehenen *S. aria* überein, von der ich ein Herbarexemplar aus der Schweiz gesehen, wohl aber zum Teil mit *S. Mougeoti*, z. T. mit *S. carpinifolia*, und Formen mit ähnlichen Blättern. Moritzi giebt auch l. c. p.51 an, dass die Früchte der »*Pyrus intermedia*», die der Beschreibung nach *S. austriaca* ist, grösser als bei »*P. aria*» sind. Da die Früchte der *S. austriaca* etwa so gross wie bei *S. aria* coll. sind, scheint die Beschreibung der »*Pyrus aria*» bei Moritzi nur mit *S. Mougeoti* und *S. carpinifolia* übereinzustimmen.

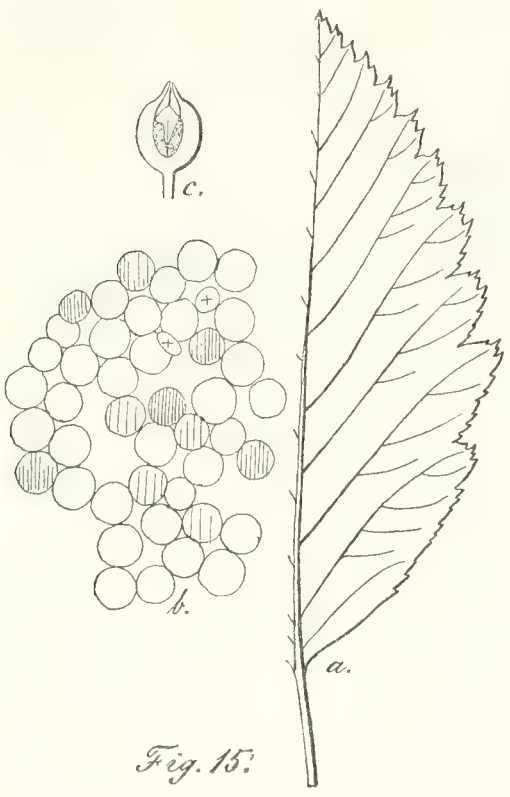


Fig. 15.

Fig. 15. Blatt, Frucht und Pollen von *S. Mougeoti*: *a* das zweite Blatt eines vierblätterigen fertilen Kurztriebes von einem Herbarexemplar aus der Gegend von Grenoble, *b* Pollen nach lebendem Material aus dem Bot. Garten zu Upsala und *c* Frucht längs der Scheidewand gespaltet. Fruchtfleisch und der freie Teil der Fruchtblätter sind weiss gelassen.

Den Namen *tomentosa*, der älter als der Name *Mougeoti* ist, habe ich nicht aufnehmen können, da die mit diesem Namen bezeichnete *Sorbus*, als mit *S. chamæmespilus* zusammengestellt, ganz unrichtig beschrieben worden ist.

Zu der *S. Mougeoti* gehört möglicherweise die mir unbekannte *Sorbus* tomophylla Gandoger, Fl. Lyonn. 1875.

26. Sorbus austriaca.

Pyrus intermedia Moritzi, Fl. Schweiz, p. 51, 1844.
Aria austriaca Beck in sched.
A. Mougeoti β austriaca Beck, Fl. Nieder-Oesterr. II: 1, p. 713, 1892.
Sorbus austriaca Hedl. mscr. 1901.

Fig. 16.

Verbreit.: Von der Schweiz bis Oesterreich, Siebenbürgen und östliches Ungarn, südwärts bis in die Hercegovina.

Kleiner Baum. — Unter den Sippen der *S. Mougeoti* coll. ist *S. austriaca* der in Skandinavien vorkommenden *S. scandica* in den Blättern am meisten ähnlich. Die obersten Blätter der Langtriebe sind jedoch seichter gelappt; bei keinen Langtrieben der *S. austriaca* sind die Einschnitte im unteren Teil des Blattes bis zum Mittelnerven oder fast so tief eingreifend. Auch in anderen Beziehungen sind *S. austriaca* und *S. scandica* schon an den Blättern verschieden. Der Filz auf der unteren Seite der Blätter ist bei *S. austriaca* rein grauweiss und nicht graugelblich weiss; die Seitennerven mehr genähert; die Blätter breit elliptisch und die Lappen der mittleren Blätter der Sprosse stumpfer, indem ihr Endzahn nicht länger, sondern hie und da sogar weniger ausgezogen als die nächsten Sägezähne am Aussenrande des Lappens ist. Die Seitennerven sind auch dem inneren Rande der Lappen viel mehr genähert.

S. austriaca findet sich oft in den floristischen Arbeiten unter dem Namen *intermedia*. Schon bei Moritzi, Die Flora der Schweiz S. 51, verbirgt sie sich wahrscheinlich unter dem Namen *Pyrus intermedia*, von der angegeben wird, dass sie der »*P. aria*» (zum Teil = *S. Mougeoti*) ähnlich ist; »nur sind die Blätter tiefer gelappt und die Früchte grösser». Bei Beck l. c. ist sie folgenderweise beschrieben: »Blätter breit eirund, fast kreisförmig, am Grunde rasch kurz keilförmig verschmälert, 40—90 Mm breit und nur wenig länger, oberseits dunkelgrün, glänzend und mit furchigem Adernetze versehen. Lappen ziemlich tief (bis $^1/_3$ der Blatthälften) eingreifend, gewöhnlich sich etwas deckend, an den stumpflichen (an den Blättern der sterilen Triebe auch zugespitzten) Enden scharfgesägt. Früchte rundlich, rot, 10—13 Mm lang, sehr oft dreifächerig. Frucht wie bei der sect. Euaria. Bis 20 M hoher Baum, an höheren Orten auch Strauch.» Die Früchte sind also etwa so gross wie bei *S. scandica*. Betreffs des inneren Baues der Frucht stimmt sie etwa mit *S. Mougeoti* und *S. aria* überein und weicht also in dieser Hinsicht von *S. scandica* erheblich ab, bei welcher die Fruchtblätter hoch oben innerhalb eines grossen Teils des Fruchtblattgipfels verwachsen sind. Von *S. Mougeoti* unterscheidet sich *S. austriaca* durch breitere uud tiefer gelappte Blätter, deren Lappen sich (oft oder immer?) etwas decken, durch ein wenig grössere Blüten und erheblich grössere Früchte, die wahrscheinlich, obgleich spärlicher als bei *S. aria* coll., von Lenticellen punktiert sind. Sie hat auch einen höheren Wuchs. Eine *Sorbus* im Botanischen Garten zu Kopenhagen, die der Blattform nach zu *S. austriaca* gehört, ist erheblich mehr hochwachsend und baumähnlich als *S. Mougeoti* im Botanischen Garten zu Upsala.

Eine von *S. austriaca* abweichende Form (besondere Sippe?) ist:

Aria Mougeoti α typica Beck, Fl. Nieder-Oesterr. II: 1, p. 713 (excl. syn. *Sorbus Mougeoti* Soy. & Godr.) 1892. Diese der *S. Mougeoti* in Bezug auf die Blätter ähnelnde Form ist an einigen wenigen Orten innerhalb des Verbreitungsgebietes der *S. austriaca* beobachtet: im Saugraben des Schneeberges in Niederösterreich und auf den Felsen der Romanja Planina in Bosnien. Ob sie hinsichtlich der Frucht mit *S. Mougeoti* oder mit *S. austriaca* übereinstimmt, kenne ich nicht; es dürfte aber unwahrscheinlich sein, dass

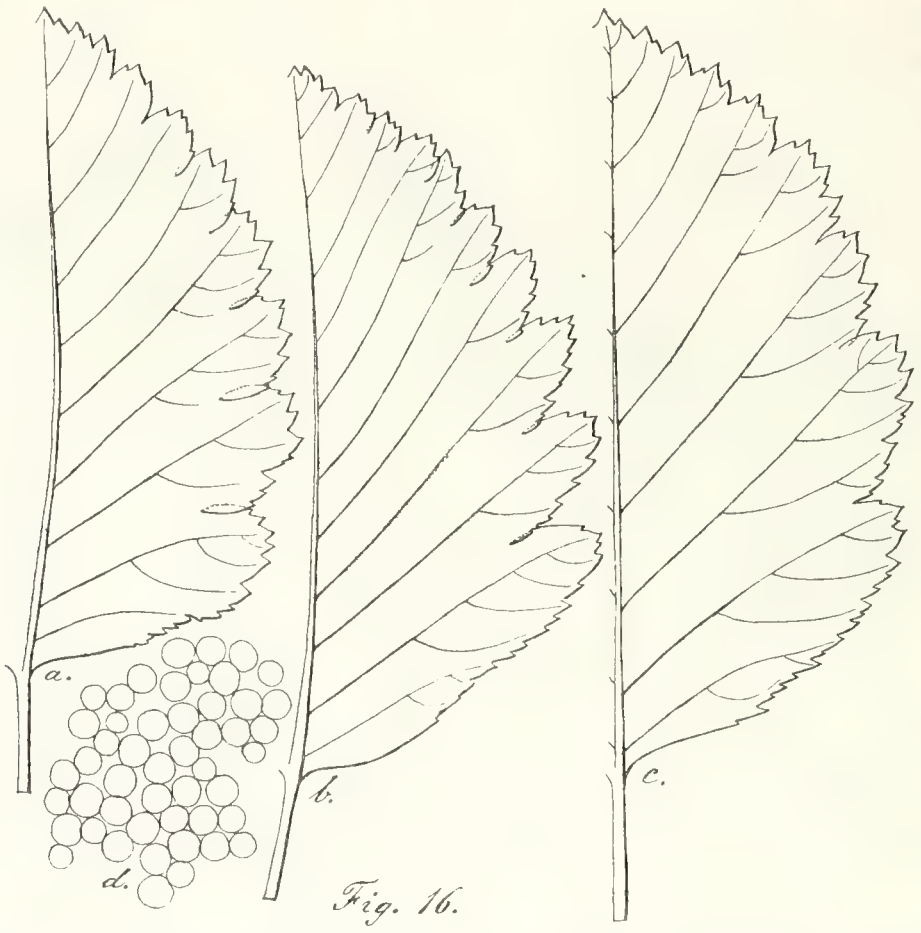


Fig. 16.

Fig. 16. *a* Das dritte Blatt eines Langtriebes von *S. austriaca* aus der Schweiz; *b* das dritte Blatt eines vierblätterigen fertilen Kurztriebes von *S. austriaca* aus Ungarn (Krassó); *c* das dritte Bl. eines fünfbl. sterilen Kurztriebes von der Form aus der Hercegovina; *d* Pollen von *S. austriaca* nach Herbarmaterial.

diese an entfernten Orten vereinzelt vorkommenden Formen mit der westlichen, kleinfrüchtigen *S. Mougeoti* identisch seien. Es ist nicht einmal festgestellt, dass hier eine samenbeständige Form vorliegt. Da *S. austriaca* Bastarde mit *S. aucuparia* bildet, dürfte sie vielleicht auch Bastarde mit den Sippen der *S. aria* coll. bilden.

Eine von *S. austriaca* abweichende Form ist auch die, wovon Dr. Murbeck Herbarexemplare mit unreifen Früchten aus der Hercegovina mitgebracht hat. Die breit ellip-

tischen Blätter (Fig. 16 *c*) sind seicht gelappt wie bei *S. Mougeoti*. Die Früchte sind zwar unreif, aber als trocken rot und scheinen grösser als bei *S. Mougeoti* zu werden. Sie sind ausserdem von Lenticellen wie bei *S. aria* coll., obgleich spärlicher punktiert. In den Kelchblättern, dem Umrisse dess Blattes und dem Filz auf der unteren Seite der Blätter ist sie der *S. austriaca* ähnlich. Die Erörterung, wie sie sich zu *S. austriaca* verhält, muss einer näheren Untersuchung der Sorbus-Formen in diesen Gegenden überliefert werden.

Als Dr. Murbeck diese Form aus der Hercegovina für identisch mit *S. Mougeoti* aus dem Jura erklärte, beachtete er nicht die Verschiedenheit an Frucht und Blattform. Er giebt (Beitr. z. Kenntn. d. Fl. Südbosn. u. Herceg., p. 129, 1892 in Lunds Univers. Årsskr. XXVII) auch an, wie sich *S. Mougeoti* von *S. scandica* unterscheidet, und die angegebenen Unterscheidungsmerkmale beziehen sich denn auch hauptsächlich auf *S. Mougeoti* und nicht auf *S. austriaca*. Die Angabe Godron's, dass die Früchte der *S. Mougeoti* dreimal kleiner als bei *S. scandica* seien, ändert M. ein wenig und, wie es scheint, mit Recht so: »Die Frucht ist — wenn auch nicht drei Mal — so doch fast doppelt kleiner als bei *S. scandica*». Wohl entwickelte Früchte der *S. Mougeoti* und *S. scandica* sind resp. 10 und 13 Mm lang. Wenn man annimmt, dass die Früchte gleichförmig sind, was sie eben in der That annäherungsweise sind, so verhalten sie sich betreffs der Grösse wie 1000 zu 2197. Die Früchte der *S. scandica* sind also etwa 2,2 mal grösser als bei *S. Mougeoti*. Es ist indessen weit bequemer die Länge und Dicke der Frucht anzugeben. Ausserdem wissen wahrscheinlich nicht alle so genau, was es sagen will, dass eine Frucht doppelt grösser als eine andere ist. Unter den von Dr. Murbeck angegebenen Unterscheidungsmerkmalen dieser beiden Sippen ist die Verschiedenheit hinsichtlich des inneren Baues der Frucht nicht angedeutet. Die nämlichen Sippen sind allerdings übrigens einander so unähnlich, dass sie ohne eine Untersuchung der Frucht leicht zu unterscheiden sind. Ich bin auch davon überzeugt, dass ein jeder schwedischer Botaniker, der eine blühende *S. Mougeoti* auf dem Jura zum erstenmal sieht, dieselbe nicht zu *S. scandica* führt, sondern sie eher für eine Form der *S. aria* coll. hält. Das oberwähnte Exemplar der *S. Mougeoti* im Botanischen Garten zu Upsala wurde von Botanikern beim ersten Anblick besonders zur Blütezeit oft für eine *S. aria* gehalten. Mit *S. scandica* wurde sie niemals verwechselt.

Es kann nach dem Gesagten wunderlich erscheinen, was Dr. Beck (Fl. Südbosn. in Annal. k. k. naturh. Hofm. in Wien XI, 1896, S. 47) in dieser Frage äussert. Er hatte durch Untersuchungen gefunden, dass zwar *Sorbus scandica* von *S. Mougeoti* zu unterscheiden ist, »aber durchaus nicht nach den von Dr. Murbeck angegebenen Merkmalen, sondern nur durch den Fruchtbau». Eine *S. scandica* ist aber leicht kenntlich, auch wenn man nicht weiss, dass die Fruchtblätter bei derselben auch innerhalb eines grossen Teils des Fruchtgipfels verwachsen sind. Es ist zwar denkbar, dass zwei Sippen entstehen können, die »nur durch den Fruchtbau» zu unterscheiden sind. Ein vorliegendes Herbarexemplar einer *Sorbus* aus Spanien unterscheidet sich von einem Herbarexemplar der *S. aria* aus der Schweiz, so weit ich habe finden können, hauptsächlich nur dadurch, dass die Fruchtblätter bei allen untersuchten Früchten bis oben ganz (wie bei *S. torminalis*) verwachsen sind. Möglicherweise liegt hier eine Missbildung vor; allein, wenn eine Eigenschaft bei einem Individuum auftreten kann, ist es nicht unmöglich, dass sie auch samenbeständig werden kann. Im Zusammenhang hiermit will ich darauf hinweisen, dass bei ver-

schiedenen Individuen der *S. salicifolia* und *S. obtusifolia* die Fruchtblätter oft auch innerhalb des unteren Teils des Gipfels bald auf der einen, bald auf beiden Seiten verwachsen sind.

Die unrichtige Angabe Dr. Beck's hängt zum Teil von dem Umstande ab, dass B. mit dem Namen *S. Mougeoti* nicht nur die von Godron unter diesem Namen beschriebene, westliche Sippe, sondern auch und zwar hauptsächlich die mit breit elliptischen, tiefer gelappten Blättern und grösseren Früchten versehene *S. austriaca* bezeichnet. Besonders wirkt dieser Umstand auf die Frage von der verschiedenen Grösse der Früchte bei »*S. Mougeoti*» und *S. scandica* erheblich ein, da die Früchte bei *S. austriaca* etwa so gross wie bei *S. scandica* sind. B. sagt l. c. p. 49: »Auch soll nach Murbeck die Frucht von *A. Mougeoti* doppelt wenn nicht dreifach kleiner sein als bei *A. scandica.* Reife Früchte von *A. Mougeoti* fand ich rundlich und 10—13 Mm. lang. Von *A. scandica* sah ich keine vollends reifen Früchte von wild gesammelten Exemplaren. Aber an Culturexemplaren von *A. scandica*, die man in den Gärten Deutschlands und Oesterreichs nicht selten antrifft, und bei denen gewöhnlich eine bessere Fruchtbildung einzutreffen pflegt, waren die Früchte nur höchstens 13 Mm. lang. Ich glaube demnach nicht, dass die Früchte der wilden Pflanze, wie Murbeck meint, zwei- wenn nicht dreimal grösser als jene von *A. Mougeoti* sein werden, d. h. mindestens circa 20—30 Mm. Länge erreichen, eher scheint es mir, dass Dr. Murbeck reife Früchte von *A. Mougeoti* nicht gesehen hat.» Ich will hierzu nur zwei Bemerkungen fügen. Eben Godron hat angegeben, dass die reifen Früchte der *S. Mougeoti* dreimal kleiner als jene von *S. scandica* seien. Dies hat M. ändern wollen, da er sagt: »Die Frucht ist — wenn auch nicht drei Mal — so doch fast doppelt kleiner als bei *S. Scandica*, . . .» (Murbeck l. c. p. 129). Weiter ist es nicht so sicher, dass eine Frucht, die doppelt so gross wie eine andere ist, auch doppelt so lang wie diese ist. Wenn die Früchte gleichförmig sind, ist diese Behauptung nicht wahr. Wenn die Längen der Früchte resp. l und l_1 sind, so verhalten sich die Früchte hinsichtlich der Grösse wie l^3 zu l_1^3. Eine Frucht, die doppelt so lang wie eine andere gleichförmige ist, ist also 8 mal grösser als diese! Wie oben erwähnt ist, sind gut entwickelte Früchte von *S. scandica* und *S. Mougeoti* (nicht *S. austriaca*) resp. etwa 13 und 10 Mm lang. Sie sind auch etwa gleichförmig. Die Früchte der *S. scandica* sind also etwa 2,2 mal grösser als jene von *S. Mougeoti.* Schliesslich will ich daran erinnern, dass eine Angabe, dass die Blätter einer Sippe z. B. 10—12 Paar Seitennerven besitzen, nicht so aufzufassen ist, dass diese Sippe hinsichtlich der Seitennerven der Blätter innerhalb dieser Grenzen variiere, so dass das eine Individuum mehrere Paar Seitennerven als das andere habe, sondern so, dass die Seitennerven der meisten gut entwickelten Blätter bei demselben Exemplare je nach der Lage der Blätter an den verschiedenen Sprossen an der Zahl verschieden sind. Wenn Dr. Beck von *S. austriaca* angiebt, dass die Seitennerven der Blätter je 8—12 sind, so bedeutet dies, wie man sich überzeugen kann, dass die Anzahl der Seitennerven an verschiedenen Blättern ein und desselben Exemplares innerhalb dieser Grenzen schwankt. Bei *S. scandica* sind nach B. die Seitennerven der entsprechenden Blätter je 8—9. Von dieser verschiedenen Anzahl der Seitennerven bei *S. austriaca* und *S. scandica* sagt Dr. Beck l. c. p. 49: »Dieses Merkmal bewegt sich aber innerhalb zum Theil sich deckender Grenzen, ist also durchaus nicht immer verlässlich». Nach den Angaben von der Anzahl der Seitennerven unterscheidet sich jedoch

S. austriaca mit Bezug auf die Anzahl der Seitennerven in zwei Hinsichten von *S. scandica*. Die Blätter der ersteren sind in Bezug auf die verschiedene Anzahl der Seitennerven einander mehr unähnlich, und die mit der grösseren Anzahl Seitennerven versehenen Blätter besitzen mehrere Paar Seitennerven als diejenigen von *S. scandica*.

27. Sorbus turkestanica.

Pirus turkestanica Franchet, Pl. Turk. in Ann. d. sc. nat. Sér. VI, bot. T. 16, p. 288, 1883.
Sorbus turkestanica Hedl. mscr. 1901.

Verbr.: Turkestan.

»*Sorbo scandicæ* Fries valde affinis; differt foliis magis profunde incisis, lobis lanceolatis, acutis, nec ovatis plus minus obtusis vel etiam rotundatis; inflorescentia glaberrima, fructibus turbinatis.» Aus der gegebenen Beschreibung geht nicht hervor, dass *S. turkestanica* mit *S. scandica* nahe verwandt ist, besonders da von dem inneren Bau der Frucht nichts erwähnt wird. Wahrscheinlich stimmt sie in dieser Hinsicht mit *S. Mougeoti* besser überein und dürfte also in die Nähe von *S. armeniaca* zu stellen sein.

28. Sorbus armeniaca.

Sorbus armeniaca Hedl. mscr. 1901.

Fig. 17.

Verbr.: Armenien.

Sorbus armeniaca ist mir nur durch von Szovits in Armenien gesammeltes Herbarmaterial bekannt. Die Blätter sind zur Fruchtzeit lederartig, bis 8 Cm. lang, fast doppelt so lang wie breit, in der Mitte oder gleich unterhalb der Mitte am breitesten, mit etwa 9—10 Paar Seitennerven, unterseits dünn filzig, oberseits kahl und an den Nerven drüsenlos, am Rande bis unterhalb der Mitte seicht gelappt; Lappen spitz, die grösseren am inneren Rande 5—10 Mm. lang und mit einem kleinen Sägezahne unterhalb der Spitze versehen, am äusseren Rande gesägt, der Endzahn gross und ausgezogen; mittlere Blätter an (blühenden) Kurztrieben am Grunde abgestutzt oder fast herzförmig, oben fast stumpf; Blattstiele etwa 20 Cm lang; Achsen des Blütenstandes filzig; Frucht oberhalb der Mitte am dicksten, länger als dick, von Lenticellen spärlich grobpunktiert; Kelchblätter zur Fruchtzeit kegelförmig zusammenstehend, oben trocken, im unteren Teil fleischig; Fruchtblätter 2, innerhalb des ganzen Fruchtgipfels unter sich frei; Griffel 2, frei.

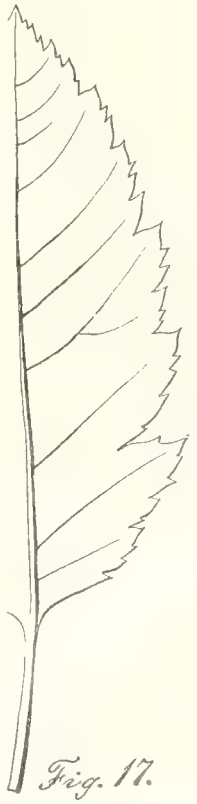


Fig. 17. Das vierte Blatt eines fünfblätterigen fertilen Kurztriebes von *S. armeniaca*.

Es ist unsicher, ob diese *Sorbus* zu einer besonderen Sippe gehört oder hybrider Natur ist, da keine Angabe von ihrem Vorkommen in der Natur vorliegt. Da keine in Armenien vorkommenden Sippen bekannt sind, zwischen denen sie ein Bastard oder ein Sämling eines solchen sein könnte, ist sie hier als eine besondere Sippe aufgestellt. Für

die Erörterung dieser Frage ist eine nähere Untersuchung der *Sorbus*-Formen Armeniens nötig. Wenn eine besondere Sippe vorliegt, ist es immerhin möglich, dass die hier gegebene Beschreibung mit der der Sippe nicht völlig übereinstimmt.

S. armeniaca scheint der *S. turkestanica* am nächsten zu stehen, unterscheidet sich aber von dieser durch die filzigen Achsen des Blütenstandes, seichter gelappte Blätter, deren grössere Lappen am inneren Rande nicht ganzrandig sondern mit einem Sägezahne unterhalb der Spitze versehen sind. Die Blätter sind unterseits dünner und mehr flockig filzig als bei *S. Mougeoti*. Sie sind auch schmäler als bei dieser Art und mit spitzigen (nicht stumpfen) Lappen versehen.

29. Sorbus persica.

Sorbus græca auct. p. p.
S. flabellifolia Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. d. mus. d'hist. nat. d. Paris X, p. 161, p. p. 1874.
? Pirus Aria var. *flabellifolia* Franchet, Pl. Turk. in Ann. d. sc. nat. bot. XVI, p. 287, 1883.
S. persica Hedl. mscr. 1901.

Fig. 18.

Verbr.: Im nördlichen Persien (und? Turkestan).

Unter dem zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten gesammelten Herbarmateriale liegen sowohl blütentragende Exemplare (Kotschy 187) als Exemplare mit Frucht (Kotschy, »Karduchia ad Boglan .... in Silva Quercus regiæ alt. 3500 ped.») vor, die mit einander so übereinstimmen, dass daran nicht zu zweifeln ist, dass hier eine besondere Sippe vorliegt. Die Blätter sind schliesslich lederartig, elliptisch, etwa 1,4 mal länger als breit, im Allgemeinen gleich unterhalb der Mitte am breitesten mit etwa 6—8 Paar Seitennerven, unterseits dick und dicht weissfilzig, oberseits kahl und an den Nerven drüsenlos, am Rande bis unterhalb der Mitte seicht gelappt; Lappen breit, kaum spitz, die grösseren innen 5—7 Mm und mit 1—2 kleinen Sägezähnen versehen, am äusseren Rande feingesägt; mittlere Blätter an (blühenden) Kurztrieben am Grunde breit keilförmig bis abgerundet, im unteren Viertel oder Drittel ganzrandig, oben abgerundet; Blattstiele 15—20 Mm lang; Doldenrispen etwa 6 Cm. breit, ziemlich locker, die Achsen dünn filzig, zur Fruchtreife kahl; Kelchblätter lang und schmal ausgezogen, filzig; Frucht oberhalb der Mitte am dicksten, länger als dick, nicht von Lenticellen punktiert; Kelchblätter zur Fruchtzeit trocken, im unteren Teil

Fig. 18.

Fig. 18. Blätter und Pollen nach Herbarmaterial von *S. persica*. *a* das zweite und *b* das oberste Blatt eines dreiblätterigen fertilen Kurztriebes.

aufrecht, dann zurückgebogen; Fruchtblätter 2, oben, besonders innerhalb des ganzen Gipfelteils, unter sich frei mit den zwei Griffeln am Grunde etwa 0,8 Mm von einander entfernt; Pollenkörner von verschiedener Grösse und zum grossen Teil leer wie bei *S. flabellifolia.*

S. persica unterscheidet sich von *S. græca* und *S. flabellifolia* durch folgende Merkmale: Blätter bis unterhalb der Mitte seicht gelappt; die grösseren Nerven oberseits drüsenlos und die Früchte erheblich länger als dick. An der Form sind die Blätter wie die der *S. scandica,* aber kürzer und erheblich seichter gelappt. Von *S. armeniaca* unterscheidet sich *S. persica* durch breit elliptische, unterseits dick und dicht weissfilzige Blätter und durch unpunktierte Frucht, deren trockene Kelchblätter ausgebogen sind.

Pyrus intermedia Regel Pl. Turk. exsicc. habe ich nicht gesehen, sie gehört aber möglicherweise hierher, falls sie nicht der *S. armeniaca* angehört.

30. Sorbus flabellifolia.

Cratægus umbellata Desfontaines, Catal. ph. h. paris. Ed. 3, p. 408, 1829; nom. inept.
Sorbus corymbosa Loddiges, Cat.; nomen nudum!
Cratægus flabellifolia Spach, Hist. nat. d. végét. II, p. 103, 1834.
Aria flabellifolia Roemer, Fam. nat. syn. III, p. 127, 1847.
S. flabellifolia Schauer, Ueber die Gatt. Pom. in Allgem. Gartenz. Jahrg. XVII, p. 84, 1849.
? S. alnoides Gandoger, Dec. pl. nov. fasc. I, 1875.
Pirus (*Sorbus*) *Conventzii* Græbner, Zur Fl. Pomm. in Schriften d. naturf. Gesellsch. in Danzig N. F. IX: 1, p. 368, 1896.
Pyrus l. *Sorbus cretica, arctica, græca, crenata* hort. sec. C. Koch, Dendrol. I, p. 192.

Fig. 19.

Verbr.: Griechenland, die Krim, (Kaukasus?), der Orient südwärts bis Syrien.

Strauch oder kleiner Baum. — *Sorbus flabellifolia* wurde schon im Anfange des neunzehnten Jahrhunderts in Frankreich kultiviert und ist wahrscheinlich aus Griechenland in die Kultur eingeführt. Herbarexemplare, die ich aus Griechenland (Oeta) gesehen, sind der in der Kultur vorkommenden Form sehr ähnlich. Unter den mit dem Namen *Sorbus flabellifolia* bezeichneten Formen können nach dem vorliegenden Herbarmateriale folgende Typen unterschieden werden:

A. Aus Syrien (Exs. Kotschy 110). Blätter mässig dick, oberseits anfangs dünn filzig, bald kahl, rund-elliptisch oder fast kreisförmig, in der Mitte oder unterhalb der Mitte am breitesten, bis 45 Mm lang und 40 Mm breit, in der unteren Hälfte ganzrandig oder gleich unterhalb der Mitte mit 1—2 kleinen Sägezähnen versehen, oberhalb der Mitte unregelmässig und grob gesägt; mittlere Blätter der Sprosse gewöhnlich mit 7 Paar Seitennerven; Blattstiele sehr kurz, 5—7 Mm lang; das Aussehen des Pollens? — Fig. 19 *a—c.*

B. Aus dem Orient: Taurus (Exs. Kotschy 191 und 278). Blätter später dick und lederartig, rund-elliptisch, in der Mitte am breitesten, bis 60 Mm lang und 55 Mm breit, im unteren Drittel ganzrandig, übrigens grob gesägt und oberhalb der Mitte seicht gelappt, die grössten Lappen innen bis 6 Mm lang; mittlere Blätter der Sprosse gewöhn-

lich mit 7 Paar Seitennerven; Blattstiele bis 10 Mm lang; Pollenkörner von verschiedener Grösse und zum grossen Teil leer; Frucht in der Mitte am dicksten. — Fig. 19 *d*.

C. Aus Griechenland: Oeta (Exs. Heldreich, iter per Græciam septentr.; In regione abietina superiori ad cacumen Hagios Elias, alt. 5500). Blätter später dick und lederartig rund-elliptisch, die meisten unterhalb der Mitte am breitesten, bis 55 Mm lang und 48 Mm breit, im unteren Viertel ganzrandig, übrigens gesägt und in der oberen Hälfte deutlich gelappt, die grösseren Lappen innen bis 7 Mm lang; mittlere Blätter der

Fig. 19.

Fig. 19. Blätter und Pollen von *S. flabellifolia* und zwar *a—c* von der Form *A*, *d* von der Form *B*, *e* von der Form *C*, *f—h* von der Form *D* und *i* von der Form *E*. *a* Das mittlere Blatt eines dreiblätterigen sterilen Kurztriebes, *b* das unterste und *c* das dritte Blatt eines fünfblätterigen fertilen Kurztriebes, *d* das mittlere eines dreiblätterigen fertilen Kurztriebes, *e* das mittlere Blatt eines fertilen Kurztriebes, *f* das unterste Blatt eines vierblätterigen sterilen Kurztriebes, *g* das dritte Blatt eines fünfblätterigen fertilen Kurztriebes, *i* das fünfte Bl. eines siebenblätterigen Kurztriebes und *h* Pollen nach lebendem Material.

Sprosse gewöhnlich mit 6 Paar Seitennerven; Blattstiele etwa 10 Mm lang. Das Aussehen des Pollens? — Fig. 19 *e*. Dieser Form C sehr ähnlich ist:

D. Diese in den europäischen Gärten von Alters her kultivierte Form ist das Original der *Cratægus flabellifolia* Spach. Sie weicht von der Form C dadurch ab, dass die Blätter ein wenig mehr in die Länge gezogen und zum Teil in der Mitte, zum Teil oberhalb der Mitte am breitesten sind; die untersten, kleinen Blätter der Sprosse (besonders die der Kurztriebe) keilförmig, oben abgestutzt oder gar ausgerandet, mit 3 Paar Seitennerven versehen. Pollenkörner von verschiedener Grösse und Helligkeit, zum Teil

verkümmert und leer. Die Blätter sind oberseits von Anfang an kahl und glänzend. — Fig. 19 *f—h*.

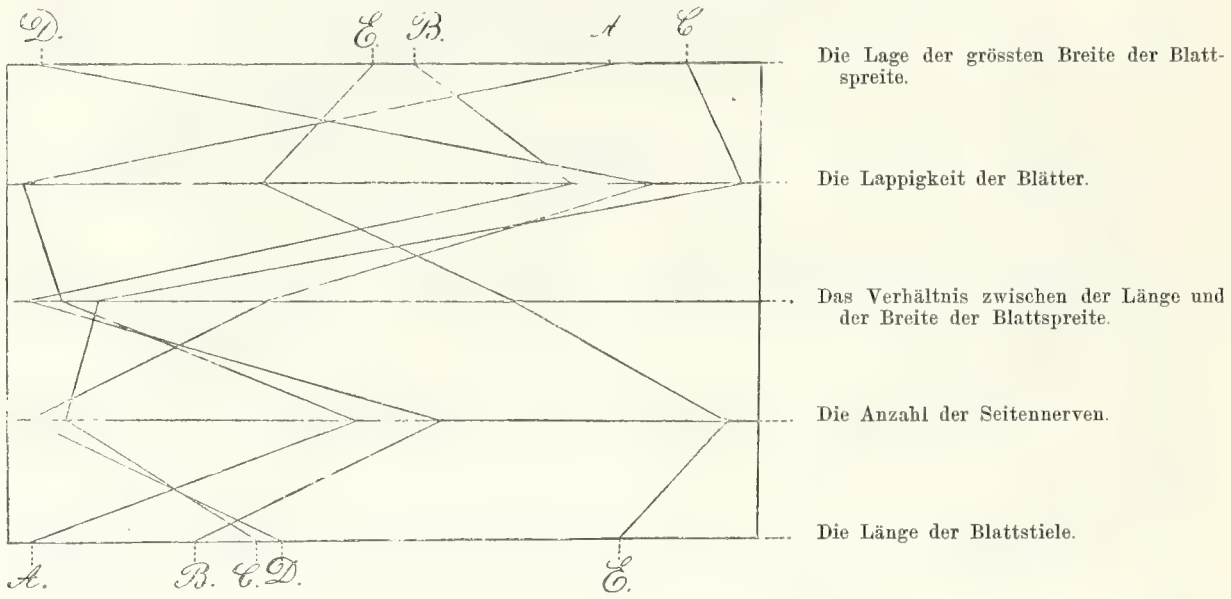
E. Aus der Krim: Sudak (Exsicc. Callier 90). Blätter später lederartig, breit elliptisch, in der Mitte am breitesten (ausgen. die untersten Blätter der Sprosse, die am Grunde keilförmig und oberhalb der Mitte am breitesten sind), die grösseren Blätter bis 70 Mm lang und 55 Mm breit, alle Blätter im unteren Drittel (oder mehr) ganzrandig, übrigens gesägt und im oberen Drittel sehr seicht gelappt; mittlere Blätter der Sprosse mit 7—8 Paar Seitennerven; Blattstiele 10—17 Mm lang. Pollenkörner von verschiedener Grösse und zum Teil leer; Frucht gleich oberhalb der Mitte am dicksten. — Fig 19 *i*.

Ob die für diese 6 Formen angegebenen Merkmale samenbeständig sind, so dass diese Formen A—E verschiedenen Sippen angehören, kann gegenwärtig nicht entschieden werden. Verschiedene Exemplare der Form B sind einander ähnlich, was dafür spricht, dass die für diese Form angegebenen Merkmale samenbeständig sind. Bemerkenswert ist, dass diese Formen hinsichtlich des einen oder des anderen der angegebenen Merkmale eine grössere oder geringere Annäherung zu der *S. persica* zeigen. Die entsprechenden Merkmale dieser Art sind: Blätter später lederartig, elliptisch, die meisten unterhalb der Mitte am breitesten, bis 75 Mm lang und 55 Mm breit, im unteren Viertel ganzrandig, übrigens gesägt und deutlich gelappt, die grösseren Lappen innen bis 7 Mm lang; mittlere Blätter der Sprosse mit 7—8 Paar Seitennerven; Blattstiele 15—20 Mm lang; Pollenkörner von verschiedener Grösse und zum Teil verkümmert und leer. Es ist auch zu bemerken, dass jene Abweichungen von *S. persica*, die diese *flabellifolia*-Formen zeigen, in derselben Richtung gehen. Die nämlichen Formen liegen hinsichtlich ihrer Merkmale zwischen *S. persica* und einer zu konstruierenden und folgenderweise gekennzeichneten Form, *Sorbus sp. x:* Blätter unterseits sehr dick und dicht weissfilzig, fast kreisförmig, gewöhnlich gleich oberhalb der Mitte am breitesten, bis 45 Mm lang und 40 Mm breit, in der unteren Hälfte ganzrandig, am Grunde breit keilförmig, oberhalb der Mitte unregelmässig grobgesägt; mittlere Blätter der Sprosse mit etwa 6 Paar Seitennerven und etwa 5—6 Mm langen Blattstielen; Frucht kürzer als dick, in der Mitte am dicksten. Wie sich die Formen der *S. flabellifolia* zu *S. persica* und dieser *S. sp. x* verhalten, geht aus dem beistehenden Schema hervor, wo die horizontalen Linien die rechts angegebenen Eigenschaften bezeichnen, indem die Endpunkte dieser Linien bezeichnen, wie diese Eigenschaften bei *S. persica* rechts und *S. sp. x* links hervortreten.

Wie aus diesem Schema erhellt, nehmen die Formen A—E der *S. flabellifolia* dieselbe Stellung gegenüber *S. persica* und *S. sp. x* ein, wie die Nachkömmlinge eines Bastards gegenüber seinen Eltern. Der Pollen ist bei allen untersuchten Formen der *S. flabellifolia* fast von demselben Aussehen wie bei *Sorbus* semipinnata, quercifolia, decurrens und anderen *Sorbus*-Bastarden und deren nächsten Abkömmlingen. Von der kultivierten Form (D) sagt Schauer l. c. »Die lichtgelben runden Beeren bleiben noch lange grün, wenn die aller Arten schon längst reif und roth gefärbt sind; sie enthalten selten gute Samen». In Folge der mitgeteilten Thatsachen könnte man ja glauben, dass alle diese Formen Bastarde und nächste Nachkömmlinge solcher wären. Dies kann indes nicht der Fall sein. In Griechenland kommt keine *Sorbus* mit gelappten Blättern vor,

zwischen welcher und *S. græca* die dortige *S. flabellifolia* C ein Bastard sein könnte, und zweifelsohne verhält es sich anderwärts auf dieselbe Weise, wo diese Formen der *S. flabellifolia* auftreten. Ferner hat auch *S. persica* den Pollen etwa von demselben Aussehen wie *S. flabellifolia* und kommt in einer andern Gegend vor. Übrigens ist auch *S. persica*, nach der Blattform zu urteilen, ein Glied einer Formenreihe, zu welcher auch *S. armeniaca* und *S. turkestanica* zu gehören scheinen.

Der Umstand, dass *S. flabellifolia* in unserem Klima keine keimfähige Samen bildet, dürfte wohl also davon abhängen, dass sie ein anderes Klima (mit wärmeren, trockneren und längeren Sommern) als das gegenwärtige in Mitteleuropa fordert. Wenn z. B. *S. aucuparia*, *aria*, quercifolia und Hosti im Herbst mit gelb werdenden und abfallenden Blättern stehen, hat eine unter denselben Verhältnissen und in Gesellschaft mit jenen *Sorbus*-Formen wachsende *S. flabellifolia* gleichzeitig grüne und bleibende Blätter, bis sie



vom Froste beschädigt werden. Obschon sie in unserem Klima ihre Entwickelung vor dem Ende des Sommers anscheinend nicht abzuschliessen vermag, ist sie doch auch im Botanischen Garten zu Upsala völlig winterhart. In dieser Hinsicht verhält sie sich wie die noch in Mittel-Europa (Thüringen und angrenzenden Orten) vorkommende *S. decipiens*, die dort in der Jetztzeit keimfähige Samen gewöhnlich nicht ausbildet, obgleich die Früchte im Äusseren entwickelt zu sein scheinen.

Von *S. græca* ist *S. flabellifolia* durch folgende Merkmale zu unterscheiden: Blätter unterseits dicker filzig; mittlere Blätter der Sprosse mit nur 6—8 Paar, unterseits wenig hervortretenden Seitennerven; Kelchblätter zur Fruchtzeit (wie bei *S. torminalis* und *S. latifolia*) zurückgebogen, am Grunde dichter filzig, leicht abfallend; Pollenkörner zum grossen Teil verkümmert und leer; Früchte blass orangefarbig. Von *S. persica* weicht sie hauptsächlich durch folgende Merkmale ab: Blätter kürzer, nur in der oberen Hälfte gelappt oder kaum eingeschnitten; die grösseren Nerven, besonders der Mittelnerv, oberseits mit zahlreichen Drüsen; Frucht kuglig, nicht länger als dick.

31. Sorbus græca.

Sorbus græca Loddiges, Cat. (sec. Spach); nomen nudum!

Pyrus Aria γ cretica Lindley in Trans. Hort. Soc. London VII, p. 235 (excl. syn. »*P. Aria* rotundifolia hort.») 1828.

? Pyrus Aria A. rotundifolia Tenore Fl. Neap. p. 243, 1831; nomen nudum!

Cratægus græca Spach, Hist. nat. d. vég. II, p. 102, 1834.

Aria græca Roemer, Fam. nat. syn. III, p. 127, 1847.

? Hahnia aria microphylla Dippel, Laubholzk. III, p. 376, 1893.

Fig. 20.

Verbr.: Griechenland, Makedonien, Trakien, Oestrumilien, nordwärts bis ? Ungarn und Siebenbürgen (Borbás); ausserdem auf Cypern, Creta, den Cottischen Alpen (und in Italien?).

Strauch oder kleiner Baum. — Zufolge ungenügender Beschreibungen kann ich nicht ohne Herbarmaterial entscheiden, ob *S. græca* auch in Ungarn und Siebenbürgen vorkommt. Die dortige, für *S. græca* gehältene *Sorbus* kann möglicherweise eine rundblättrige Sippe der *Sorbus aria* coll. sein, die z. B. der norwegischen *S. obtusifolia* oder der in Bosnien vorkommenden *cyclophylla* ähnelt, falls sie nicht eben mit dieser identisch ist. Sämtliche Herbarexemplare aus Anatolien und Syrien, die ich gesehen habe, gehörten teils der *S. flabellifolia* teils der *S. persica* zu. Ein Herbarexemplar aus den Cottischen Alpen hat die grösseren Blätter etwa 55 Mm lang und 50 Cm breit und ist anderen Herbarexemplaren von *S. græca* völlig ähnlich.

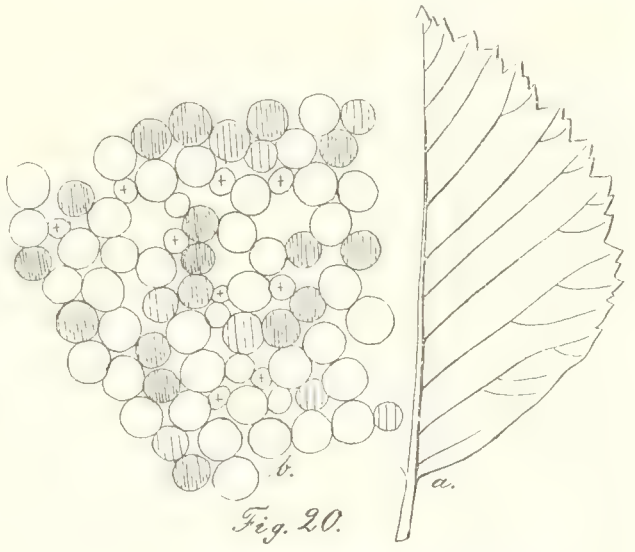


Fig. 20. *a* Das dritte Blatt eines fertilen Kurztriebes von *S. græca* aus Creta; *b* Pollen nachlebendem Material.

Ohne Frucht kann *S. græca* möglicherweise mit rundblättrigen Formen der *Sorbus aria* coll. z. B. mit *S. obtusifolia* verwechselt werden. An sterilen Kurztrieben der letztgenannten *Sorbus* sind die Blätter in der Regel kreisförmig oder fast so und am Grunde kurz und breit keilförmig und also in der Form denen der *S. græca* ähnelnd. Bei dieser sind jedoch die Sägezähne der Blätter kurz und breit, die Blätter am Grunde eine längere Strecke ganzrandig, die Seitennerven der mittleren Blätter der Sprosse an der Zahl überhaupt geringer (9—10 Paar) und die Blattstiele kürzer, etwa 10 Mm lang. Auch der *S. salicifolia* ist sie besonders durch die kurzen und breiten Sägezähne und die Zahl der Seitennerven entfernt ähnlich, unterscheidet sich aber von ihr durch kürzere Blattstiele (die der *S. salicifolia* sind 15 Mm lang oder darüber), kürzere und am Grunde oft eine kürzere Strecke ganzrandige Blätter, mehr genäherte und fast gerade Seitennerven, die auf der unteren

Seite des Blattes stärker erhaben sind, und durch zur Blütezeit ein wenig zurückgebogene Kelchblätter. Die Unterschiedsmerkmale werden also viele, wenn man *S. græca* mit jeder einzelnen Sippe der *S. aria* coll. vergleicht. Von fast allen Sippen der *S. aria* coll. unterscheidet sie sich hauptsächlich durch die Frucht, der die Punkte von Lenticellen, die so zahlreich bei den reifen Früchten der *S. aria* etc. vorkommen, fast völlig fehlen, wodurch sich *S. græca* der *S. flabellifolia* nähert. Der Pollen ist bei *S. græca* nach Untersuchungen der kultivierten Form von demselben Aussehen wie bei *S. obtusifolia* und (der skandinavischen Form von) *S. salicifolia:* die Pollenkörner sind von verschiedener Grösse und Helligkeit. Bei verschiedenen Sippen der *S. aria* coll. in Mittel-Europa dagegen sind die Pollenkörner von etwa gleicher Grösse und Helligkeit. Infolge ihrer Merkmale steht *S. græca* etwa in der Mitte zwischen *S. flabellifolia* A und einer *S. obtusifolia*-ähnlichen Sippe der *S. aria* coll.

Der Name *græca* ist hier dem älteren *cretica* vorgezogen, da dieser seit 1828 in der botanischen Litteratur nicht benutzt worden ist.

Die auf Sicilien vorkommende *S. meridionalis* (*Pyrus aria* Gussone, Fl. sic. syn. I, p. 560, 1842 [descr.]; *P. meridionalis* Guss., l. c. II, p. 831, 1843 [nomen]), ist möglicherweise mit *S. græca* verwandt oder identisch. Nach den Beschreibungen unterscheidet sie sich von dieser durch grössere und in die Länge gezogene Blätter. Die Früchte sind auch nicht kuglig sondern länger als dick. Bei Gussone, Fl. sic. I, p. 560, heisst es von dieser *Sorbus:* »foliis ellipticis basi subcuneatis . . . . . folia 2—3 poll., 1—2 pol. lata . . . . . breviter petiolata, serraturis inæqualilibus, a medio ad basin obliteratis . . . . fructus glabri, ovati . . .»; bei Guss. Fl. sic. syn. II, p. 831: »Specimina græca ab amico Heldr. communicata cum siculis exacte congruunt, et uti monui a planta germanica et neapolitana discrepant» und bei Stobl, Fl. des Etna in Oesterr. botan. Zeitschr. XXXVI, 1886, p. 238: »Blätter sehr gross (9—15 Cm lang, 6—10 Cm breit), meist elliptisch, beiderseits abgerundet, stumpf oder etwas spitzig,[1] am Basaldrittel fast ganzrandig, dann doppelt grobgesägt oder eingeschnitten gesägt, bisweilen selbst etwas lappig; . . . . Unterseite nebst den sehr kurzen Blattstielen . . . . dicht weiss spinnwebigfilzig . . . . Früchte . . . kuglig eiförmig . . .». Leider ist von der Frucht nichts erwähnt, ob sie von Lenticellen reichlich punktiert ist (wie bei *S. aria* coll.) oder nicht. In Bezug auf die Blattform scheint sie der *S. salicifolia* ähnlich zu sein, durch die »sehr kurzen Blattstiele» aber nähert sie sich der *S. græca.* Bei einer grossblättrigen *S. græca* sind allerdings die grösseren Blätter nur etwa 8 Cm lang und 7 Cm breit.

Sorbus tomentosa.

Hahnia aria b. vestita Dippel, Laubholzk. III, p. 374, 1893.
Sorbus tomentosa Hedl. mscr. 1901.
S. aria var. tomentosa hort. suec.

Sorbus tomentosa ist eine in Kultur vorkommende Form, von der ich kein Herbarmaterial aus der Natur gesehen habe. Sie wird viel höher und grossblättriger als *S. græca,*

[1] Die obersten Blätter der Sprosse, besonders die der Langtriebe sind bei *S. græca* in der Regel kurz gespitzt.

der sie in mehreren Beziehungen nahe steht, ohne dass sie eine Varietät derselben sein kann. In der Form und Grösse der Blätter ähnelt sie der *Sorbus* obtusata, von der sie dadurch leicht zu unterscheiden ist, dass die Blätter oberseits bleibend filzig sind, und durch eine ganz andere Fruchtform. Die meisten Blätter sind zwischen den Seitennerven hie und da bucklig und am Rande mehr oder weniger zusammengezogen, wie es oft bei Bastarden zwischen *Sorbus*-Sippen mit ganzen und gelappten oder gefiederten Blättern oder bei Nachkömmlingen derartiger Bastarde der Fall ist. In der kugligen Frucht, die ziemlich dicht aber sehr fein punktiert ist, stimmt *Sorbus* tomentosa mit *S. græca* am nächsten überein, die auch möglicherweise an der Entstehung derselben beteiligt ist. Das eigentümlichste ist, dass die Blätter dieser Form oberseits besonders an den Nerven bleibend filzig sind, und zwar in höherem Grade als bei einer anderen kultivierten Form der *Sorbus aria* coll. Die Fruchtbildung ist gut, und möglicherweise kann eine grössere Anzahl von Sämlingen Aufschluss über die Natur dieser Form geben.

Sorbus lanifera Kerner in sched. aus Tyrol und Kroatien (vergl. Just's Jahrsb. 1883, II, p. 355) ist mir unbekannt.

32—38. Sorbus aria coll.

Cratægus aria (α) L. Sp. pl. I, p. 475 (p. p. max.) 1753.
Sorbus aria Crantz, Stirp. austr. II, p. 46 (descr.! nec. tab. II, fig. 2, quæ = *S. austriaca*?) 1763.
Pyrus aria Ehrhart, Beitr. z. Naturk. IV, p. 26, 1789.
Hahnia aria Medikus, Gesch. d. Bot. p. 81, 1793 sec. Dippel.
Cratægus pallida Salisbury, Hort. Allert. p. 357; nom. nud. syn. 1796.
Aria nivea Host, Fl. austr. II, p. 8, 1813.
(*Pyrus eu-aria* Syme, Sowerby's Engl. Bot. ed. 3, III, p. 244, 1864.)

Verbr.: Mittel- und Süd-Europa: südwärts in Spanien, Italien und der Herzegovina, nordwärts in Böhmen, Thüringen, den britischen Inseln und dem südlichen Skandinavien. Angeblich kommen auch hierher zu führende Formen an folgenden Orten vor: die Krim, Kaukasus, die Pontischen Gebirge, das nördliche Persien, Altai, Nord-Afrika (Algier und Tunis) und Kanaria.

Kleiner Baum. — Unter *S. aria* coll. werden hier einige, jedenfalls mit einander nahe verwandte Sippen zusammengestellt, deren Unterscheiden mit Schwierigkeiten verbunden ist, so lange man nicht die Grösse der Variation jeder einzelnen Sippe kennt. Bei den meisten untersuchten Formen sind die Pollenkörner etwa gleich gross und hell wie bei *S. aucuparia*. Die Seitennerven der Blätter sind einander genähert und unterseits sehr erhaben. Die Früchte sind länger als dick und von Lenticellen reichlich grobpunktiert. Bei der kleinfrüchtigen und kleinblätterigen *S. carpinifolia* (= *S. bellojocensis* Gndgr.), die, wie es scheint, mit *S. aria* durch nicht-hybride Zwischenformen verbunden ist, sind sie jedoch nur sehr zerstreut und fein punktiert.

Einige hieher gehörende Sippen oder zum Teil Sippenkomplexe sind die folgenden:

32. Sorbus salicifolia.

Sorbus aria auct. p. p.

(?) *S. oblongifolia* Reichenbach, Fl. germ. exs. N:o 2252 (spec. upsal.!).

S. aria β salicifolia Myrin apud Hartman, Skand. fl. ed. 3, p. 116, 1838, et Fries, Sum. Veg. Scand. p. 42 et 176, 1846.

Pyrus rupicola Syme, Sowerby's Engl. bot. ed. 3, III, p. 244, 1864.

Sorbus salicifolia Hedl. mscr. 1901.

Fig. 21 *a—d*.

Verbr.: An vereinzelten Orten in Irland, England, Schottland, dem südlichen Norwegen besonders an der Westküste nordwärts bis 63° 52′ n. Br. (Inderöen); im südlichen Schweden an der Küste oder in der Nähe derselben (besonders auf Inseln) und zwar an der Westseite: in Dalsland (an zwei Orten), Bohuslän (selten) und im nordwestlichen Skåne (Kullen); an der Ostseite: auf den Inseln Landsort (58° 47′ n. Br.), Gotland, Lilla Karlsö. Ferner auf Bornholm und in den Alpen nach Herbarmaterial aus den Cottischen Alpen (Westalp.) und Krain.

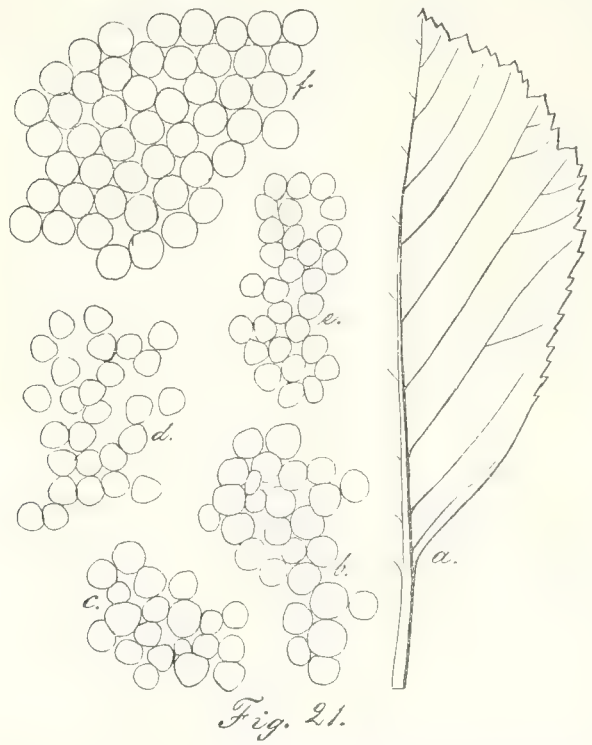


Fig. 21.

Fig. 21. *a* Das vierte Blatt eines fünfblätterigen fertilen Kurztriebes von *S. salicifolia* aus den Cottischen Alpen (gleich nach der Blütezeit); *b* Pollen von *S. salicifolia* aus Gotland; *c* Pollen derselben aus Bornholm; *d* Pollen derselben aus Krain; *e* Pollen von *S. aria* aus Böhmen, sämtlich nach Herbarmaterial. *f* Pollen von einer kultivierten Form der *S. longifolia* nach lebendem Material.

Sorbus salicifolia ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet: mittlere Blätter der blühenden Kurztriebe etwa 15(—18) Mm lang gestielt, oberhalb der Mitte am breitesten mit 8—9 Paar entfernten, unterseits weniger erhabenen Seitennerven, oben gewöhnlich breit abgerundet, unten fast keilförmig ausgezogen mit schwach gebogenen Seiten, im unteren Drittel (oder Viertel) ganzrandig; die Sägezähne der Blätter kurz und breit, kaum oder gar nicht zugespitzt (ausgen. die Sägezähne an der Spitze, die kurz zugespitzt sind); Kelchblätter zur Blütezeit abstehend (nicht zurückgebogen). Die Blätter sind mehr oder weniger in die Länge gezogen und oft (besonders die der Langtriebe) fast doppelt so lang wie breit. Originalexemplare von *salicifolia* (aus Bergens Stift: Myrin) habe ich nicht gesehen, nach der Beschreibung aber: »Blätter schmal länglich» (Hartm. l. c.) kann sie gar nicht zu der ebenfalls in Norwegen vorkommenden *S. obtusifolia*, wohl aber zu der von Syme mit dem Namen *rupicola* belegten *Sorbus*, von der ich zahlreiche Herbarexemplare aus Norwegen gesehen habe, gehören.

Bei dem Upsala-Exemplare der von Fries l. c. angeführten »*S. oblongifolia* Reich. Fl. Germ. exs. n. 2252» sind die Blätter etwa von der gewöhnlichen Form: »foliis oblongo-lanceolatis, basi attenuatis» Fr. l. c. Der Name *salicifolia* ist nach Fr. l. c. von Myrin schon 1834 (in Diario) gegeben, ist aber erst 1838 in der dritten Auflage von Hartmans Handbok i Skandinaviens flora veröffentlicht.

Bei den in Skandinavien vorkommenden Formen von *S. salicifolia* ist der Pollen nach Untersuchungen von mehreren Herbarexemplaren aus Gotland, Bornholm, Skåne und Norwegen von etwa demselben Aussehen wie bei *S. scandica* und *S. fennica:* die Pollenkörner sind von verschiedener Grösse und Helligkeit. Bei einem Herbarexemplar aus Krain hingegen sind die Pollenkörner etwa gleichgross und hell wie sonst bei mitteleuropäischen Formen der *S. aria* coll. Das fragliche Exemplar aus Krain ist das oben erwähnte Upsala-Exemplar von *S. oblongifolia* Reich. exs. n. 2252. — Unter dieser Nummer sind aber auch andere Formen der *S. aria* coll. aus Krain ausgeteilt, nach dem was ich in dem Reichsmuseum zu Stockholm gesehen habe. — Das Aussehen des Pollens bei *S. salicifolia* auf den Cottischen Alpen und britischen Inseln ist mir unbekannt. Die beiden einander in Bezug auf das Aussehen des Pollens unähnlichen Formen sind hier vorläufig unter demselben Namen zusammengefasst, da bei ihnen übrigens fast keine Verschiedenheit zu sehen ist, und nicht alle Formen hinsichtlich des Pollens bekannt sind.

In Bohuslän ist *S. salicifolia* mit der hauptsächlich im südlichen Norwegen vorkommenden und gleichfalls durch unregelmässige Pollenbildung ausgezeichneten *S. obtusifolia* mittels Zwischenformen verbunden, die als eine besondere Zwischensippe vorzukommen scheinen. Am Aussehen des Pollens stimmen diese Zwischenformen mit *S. salicifolia* und *S. obtusifolia* überein. Sämtliche skandinavische Formen der *S. aria* coll. weichen also durch das Aussehen des Pollens von den mitteleuropäischen Formen ab, die hinsichtlich der regelmässigen Pollenbildung mit *S. camæmespilus* coll., *S. torminalis* und *S. aucuparia* coll. übereinstimmen. Es ist wahrscheinlich, dass nicht nur in Skandinavien, sondern auch an anderen Orten z. B. in den Alpen, wo *S. salicifolia* in Gesellschaft mit anderen Sippen der *S. aria* coll. vorkommt, Zwischenformen (Bastarde, Varietäten von ihnen oder Zwischensippen?) anzutreffen sind.

Von *S. græca* unterscheidet sich *S. salicifolia* durch folgende Merkmale: Frucht von Lenticellen reichlich grobpunktiert; Kelchblätter zur Blütezeit (nicht zurückgebogen, sondern) abstehend; längere Blattstiele und mehr in die Länge gezogene Blätter.

33? Sorbus arioides.

? *Sorbus arioides* Michalet (exs. n. 76) in Bull. de la soc. de France XXV, p. 108, 1878.

Verbr.: Jura.

Zu dieser ungenügend bekannten *Sorbus* gehört möglicherweise ein von Grenier auf dem Jura gesammeltes, im botanischen Museum zu Upsala aufbewahrtes Herbarexemplar, das ein von den gewöhnlichen Formen der *S. aria* und *S. longifolia* abweichendes Aussehen besitzt. Die mittleren Blätter der Sprosse sind 12—15 Mm lang gestielt, elliptisch, etwa 1,7 mal so lang wie breit, in der Mitte am breitesten, am Grunde keilförmig und

eine kurze Strecke ganzrandig, dann scharf und feiner als bei *S. salicifolia* doppelt gesägt. Die Früchte sind reichlich punktiert wie bei *S. aria* und scheinen etwa so gross wie bei dieser zu werden. Das Aussehen des Pollens ist mir unbekannt.

Das Exemplar dürfte keine Varietät von *S. aria* sein, obgleich es dieser sehr nahe steht. Auch mit *S. longifolia* hat es grosse Ähnlichkeit.

34. Sorbus aria.

Sorbus aria auct. p. p.
? *Pyrus Aria* B. *elliptica* Tenore, Syll. Fl. Neapol. p. 243, 1831; nomen nudum!
S. aria Hedl. mscr. 1901.

Fig. 21 *e*.

Verbr.: Mittel- und Süd-Europa: Spanien, Italien, Frankreich, Thüringen, die Alpen, Böhmen, Ungarn, Siebenbürgen und südwärts wahrscheinlich bis in die Herzegovina.

Unter dem Namen *S. aria* werden hier diejenigen Formen zusammengefasst, die folgende Merkmale gemein haben: Blätter breit elliptisch bis fast kreisförmig; mittlere Blätter der Kurztriebe gewöhnlich bis 15 Mm lang gestielt, mehrenteils in der Mitte am breitesten mit 10—12 Paar Seitennerven, nur im unteren Fünftel (oder Viertel) ganzrandig, dann scharfgesägt und in der oberen Hälfte sehr seicht eingeschnitten doppelt gesägt oder nur doppelt gesägt; Sägezähne zugespitzt; Kelchblätter zur Blütezeit zurückgebogen; Pollenkörner etwa gleichgross und hell.

Möglicherweise verbergen sich hierunter mehrere in der Länge der Blattstiele, der Form der Blätter u. s. w. verschiedene Sippen. Bemerkenswert ist eine Form aus Spanien, deren Fruchtblätter mit einander bis oben verwachsen sind. Bei einem Teil der untersuchten Früchte waren sie so vollends verwachsen, dass auswendig am Fruchtblattgipfel keine Furche zu sehen war. Möglicherweise war diese Verwachsung nur eine Missbildung.

35. Sorbus obtusifolia.

Pyrus aria α obtusifolia De Candolle, Prodr. II, p. 636, p. p. (Fl. dan. 302, p. p. *S. salicifoliam* respicit) 1825.
Sorbus aria auct. scand. p. p.
S. obtusifolia Hedl. mscr. 1901.

Fig. 22.

Verbr.: Im südlichen Norwegen, sich nicht weit von der Küste entfernend, an der Westküste aber selten nordwärts bis etwa 62° n. Br.; an der Westküste Schwedens in Bohuslän; ferner selten auf Gotland und Lilla Karlsö.

Diese Sippe, die einigen Formen der *S. aria* sehr ähnelt, ist mir zufolge reichlichen Herbarmaterials aus verschiedenen Teilen ihres Verbreitungsgebietes näher bekannt. Die Blätter sind kurz und breit elliptisch; mittlere Blätter der blühenden Triebe etwa 12 Mm lang gestielt, mit 9—10 Paar Seitennerven, in der Mitte am breitesten, oben und unten etwa gleich gestaltet, in der oberen Hälfte sehr seicht eingeschnitten doppelt

gesägt; Sägezähne schmal zugespitzt; mittlere Blätter der sterilen Kurztriebe am Grunde breit keilförmig und mehr ausgezogen als oben, gleich oberhalb der Mitte am breitesten; Pollenkörner wie bei *S. salicifolia* von verschiedener Grösse und Helligkeit.

Sowohl aus Bohuslän als aus Norwegen sind nebst blühenden Sprossen mit Blättern von der gewöhnlichen Form auch sterile Langtriebe gesammelt, deren Blätter eine ganz andere Form besitzen. Die Blätter dieser, wahrscheinlich nahe am Boden hervorgewachsenen Langtriebe sind elliptisch, gespitzt und seicht gelappt mit spitzigen Lappen. Es dürften wahrscheinlich derartige Triebe von *S. aria* gewesen sein, die *Pirus aria* var. *β* lobata Celakovsky, Prodr. Fl. Böhmen III, p. 610, 1875: »Blätter kleingelappt, Läppchen spitz» darstellen. In solchem Falle ist diese »var. lobata» keine besondere Varietät, da es sich um Triebe eines Individuums von der gewöhnlichen Form handelt.

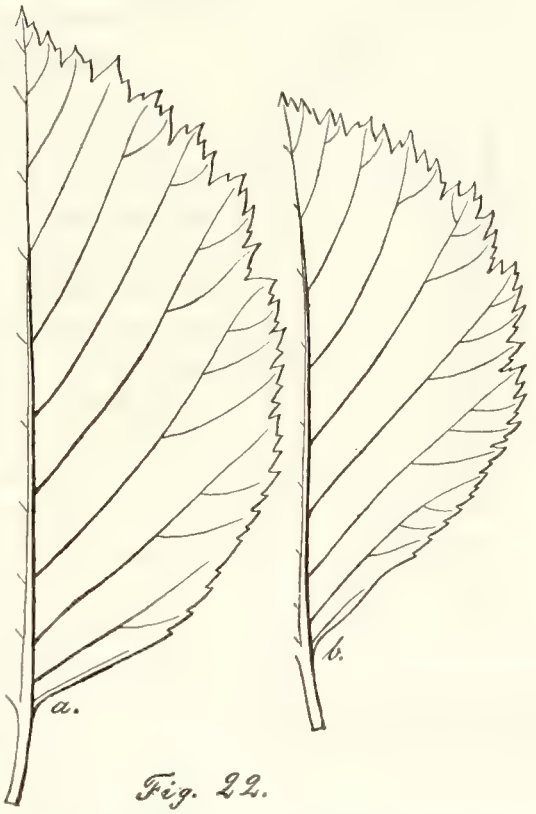


Fig. 22.

Fig. 22. Blätter von *S. obtusifolia* aus Norwegen. *a* Das mittlerste Blatt eines dreiblätterigen fertilen Kurztriebes und *b* das zweite Blatt eines vierblätterigen sterilen Kurztriebes.

Wie oben S. 79 erwähnt wurde, kommen an der Westküste Schwedens in Bohuslän *Sorbus*-Formen vor, die eine Mittelstellung zwischen *S. obtusifolia* und *S. salicifolia* einnehmen. Da jene Formen an verschiedenen Küstorten in Bohuslän fast ebenso häufig als die beiden letztgenannten gesammelt worden sind, können sie möglicherweise einer besonderen Zwischensippe zugehören. Sie sind im Allgemeinen grossblättriger als *S. obtusifolia* und *S. salicifolia*.

Von *S. salicifolia* ist *S. obtusifolia* durch folgende Merkmale leicht zu unterscheiden: Blätter kürzer gestielt und dem Grunde näher gesägt; Sägezähne schmäler und zugespitzt; mittlere Blätter der blühenden Kurztriebe in der Mitte am breitesten und mit mehreren und mehr genäherten Seitennerven; Kelchblätter zur Blütezeit ein wenig zurückgebogen. Bei sowohl *S. obtusifolia* als *S. salicifolia* sind die Fruchtblätter bisweilen im untersten und äusseren Teil des Fruchtgripfels auf der einen Seite (selten beiderseits) ein wenig mit einander verwachsen.

Ob die in Bosnien (bei Sarajevo) aufgefundene *cyclophylla* (*Aria nivea* *f. *cyclophylla* Beck in Annal. d. k. k. naturh. Hofmus. Wien. Bd. XI, 1896, p. 47: »Folia fere orbicularia, 70—100 mm. lata; nervi laterales utrimque 9—11») der *S. aria* coll. oder *S. græca* angehört, kann zufolge der unzureichenden Beschreibung nicht entschieden werden. Möglicherweise ist es diese *cyclophylla*, die auch in Siebenbürgen und im östlichen Ungarn vorkommt.

36. Sorbus incisa.

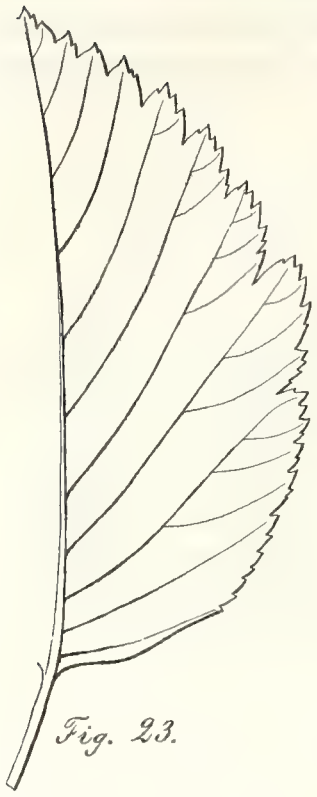


Fig. 23. Das vierte Blatt eines sechsblätterigen blühenden Kurztriebes von *S. incisa* aus England.

Pyrus intermedia Bechstein, Forstbot. p. 235 et 619 (non p. 1451), 1810.
Sorbus aria var. *incisa* Reichenbach, Fl. germ. exc. p. 628, 1832.
Pyrus scandica Babington, Man. of brit. bot. sec. spec. a Bab. determ.
Sorbus incisa Hedl. mscr. 1901.

Fig. 23.

Verbr.: Thüringen und im südlichen England.

Sorbus incisa ist der *S. aria* sehr ähnlich, hat aber die breit elliptischen Blätter in der oberen Hälfte tiefer gelappt. Sie kommt nach Bechstein l. c. in niedriger gelegenen Gegenden und in fruchtbarerem Boden vor, während *S. aria* in den höheren Gebirgen zu finden ist. Zufolge dieses Umstandes glaubte Bechstein, dass sie nur eine durch den fruchtbareren Boden hervorgerufene Form der *S. aria* sei. So lange man die Richtigkeit der Vermutung Bechstein's nicht bewiesen hat, dürfte es als das wahrscheinlichste gelten müssen, dass *S. incisa* eine besondere, obschon der *S. aria* sehr ähnliche Sippe ist, die einen fruchtbareren Boden fordert.

Nach Roemer ist diese *Sorbus* mit *Pyrus cratægoides* Schrank (apud Moll, Naturhistor. Briefe I, p. 11, 1785) identisch. Von dieser in einem Garten in der Nähe von Linz (Oberösterreich) kultivierten *Sorbus* sagt Schrank nur: »Ich glaube, Herr Bergrath Jacquin habe diesem Baume den Namen gegeben. — Sein Blatt hat sehr grosse Aehnlichkeit mit dem von *Cratægus Aria.*» Der Baum trug nämlich in jenem Garten den fraglichen Namen.

37. Sorbus longifolia.

Cratægus aria β foliis oblongis Lamarck, Encycl. méth. bot. I, p. 82, 1783.
Sorbus aria β *longifolia* Persoon, Syn. plant. II, p. 38, 1806.
Pyrus edulis Willdenow, Enum. pl. h. Berol. p. 527, 1809.
? P. aria β *acutifolia* De Candolle, Prodrom. II, p. 636, 1825.
Sorbus longifolia Hedl. mscr. 1901.

Fig. 21 *f.*

Verbr.: Krain und angrenzende Gegenden.

Mittelhoher Baum mit schmaler Krone. — Die Blätter sind mehr in die Länge gezogen als bei *S. aria* und *S. incisa*, etwa 1,75 mal länger als breit, am Grunde nur eine kürzere (etwa 10—20 Mm lange) Strecke ganzrandig, dann scharf gesägt, mehrenteils in der oberen Hälfte seicht eingeschnitten. Die Frucht ist erheblich länger als

bei den übrigen Sippen der *S. aria* coll. und etwa 14 Mm lang und 12 Mm dick oder etwas grösser. Übrigens sind diejenigen Formen, die hier unter dem Namen *longifolia* zusammengefasst werden, einander in der Blattform, der Anzahl der Seitennerven, der Länge der Blattstiele u. s. w. mehr oder weniger unähnlich. Es sind deren mehrere in Kultur. Eine mit dem Namen *S. aria* latifolia bezeichnete Form ist durch folgende Merkmale ausgezeichnet: Blätter gross, an Kurztrieben bis 140 Mm lang und 85 Mm breit, in der Mitte am breitesten, seicht eingeschnitten, mit zahlreichen, 14—16 Paar, Seitennerven und etwa 15 Mm langen Blattstielen. Eine andere Form, edulis, hat schmälere, an Kurztrieben bis 130 Mm lange und 65 Mm breite Blätter, die in der Mitte am breitesten, gewöhnlich sehr seicht eingeschnitten und mit etwa 13 Paar Seitennerven und etwa 20 Mm langen Blattstielen versehen sind. Bei einer dritten, in einigen Gärten irrig nepalensis genannte Form sind die Blätter bis 120 Mm lang und 65 Mm breit, an Kurztrieben und unten an Langtrieben am Grunde mehr oder weniger keilförmig ausgezogen, oben mehr oder weniger abgerundet, an dem keilförmigen Grunde nur eine etwa 10 Mm lange Strecke ganzrandig, dann scharf gesägt und im oberen Drittel doppelt gesägt, aber kaum eingeschnitten; Blattstiele 10—13 Mm lang; Seitennerven etwa 12 Paar.

Hieher gehören auch wahrscheinlich: *Sorbus* controversa Gandoger, Dec. pl. nov. fasc. I, 1875 und *Hahnia aria* i angustifolia Dippel, Laubholzk. III, p. 376, 1893. Auch giebt es Formen, die sich der *S. aria* nähern.

Sorbus grandifolia Heer, On the fossil Fl. of N. Greenland in Philos. Transact. of the roy. soc. London, Vol. 159, 1870, p. 483, von der ein Blattfragment Taf. LIV, Fig. 4 abgebildet ist, hat mit keiner jetzt lebenden *Sorbus* irgendwelche Ähnlichkeit hinsichtlich der grossen und stumpfen Sägezähne, die aussen etwa 8—9 Mm lang sind. Zu der Gattung *Sorbus* gehört jedoch wahrscheinlich die auf Spitzbergen aufgefundene *S. grandifolia* Heer, Die mioc. Fl. u. Fauna Spitzberg. in K. Vetensk. Akad. Handl. Stockh. Bd. 8. N:o 7, p. 68, 1870. Nach dem l. c. Taf. XIV, Fig. 15, abgebildeten Blattfragment hat sie eine auffallende Ähnlichkeit mit *S. longifolia* und *S. decipiens*. Der einzige wahrnehmbare Unterschied ist, dass der Mittelnerv unten sowie der etwa 15 Mm lange Blattstiel bogenförmig gekrümmt sind und die Blattspreite fast bis zum Blattstiele scharf gesägt ist, indem der erste Sägezahn von diesem nur 5 Mm entfernt ist. Bei einigen Formen der jetzigen *S. longifolia* ist indes der erste Sägezahn bisweilen auch nur 7 Mm von dem Blattstiele entfernt.

Die in der Quartärformation (Diluvium) in Toscana gefundene *Cratægus aria* var. *Perollana* Gaudin et Strozzi Contrib. à la Flore fossile Ital. IV Mém. p. 26, Pl. VII, Fig. 5, 6, in Neue Denkschr. d. allgem. Schweiz. Gesellsch. Zurück Bd. XVII, 1860 ist nach den beiden abgebildeten Blättern gar keine *Sorbus*. In der Nervatur und dem keilförmig ausgezogenen Blattgrund haben die abgebildeten Blätter grosse Aehnlichkeit mit Blättern von *Cratægus tomentosa* und *Cr. crus galli*. Bei der letztgenannten sind die Blätter lederartig und ungestielt, aber nicht wie bei *Perollana* in der Mitte, sondern oberhalb der Mitte am breitesten. Bei den genannten *Cratægus*-Arten sind die Blätter wie bei *Perollana* scharfgesägt. Die »*Cratægus aria*» aus Genargentu, mit der Gaudin diese *Perollana* verglichen hat, kann möglicherweise die mit kurz und breit keilförmigem Blattgrunde versehene *Sorbus græca* gewesen sein.

Zu *Sorbus aria* coll. dürften wenigstens zum Teil folgende mir unbekannten *Sorbi* gehören: *Pyrus Aria* undata, angustifolia, acutifolia, rugosa, bullata Lindley in Trans. Hort. Soc. London, Vol. VII, 1828 sec. Roemer, Fam. nat. syn. III, p. 126; *Sorbus* sphærocarpa, cyclophylla, pallidifolia, Ararica, acutiloba, oblonga, turbinata Gandoger, Fl. Lyonn. 1875; *Sorbus* Reverchoni, arvernensis Gandoger, Dec. pl. nov. fasc. I, 1875; *Hahnia aria* a. majestica Dippel, Laubholzk. III, p. 374, 1893.

Ein eigentümlicher Bastard zwischen einer Sippe der *S. aria* coll. und einer Form der Gattung *Pirus* (möglicherweise unter den angebauten Birnensorten) ist die jetzt über 250 Jahre alte *Pirus* pollveria L. Ihr fehlt der für die Gattung *Sorbus* charakteristische freie Fruchtblattgipfel, aber auch ist nicht der untere Teil der Griffel wie bei *Pirus* von der Blütenachse eng umgeben (Fig. 24 *b*). Samenbildung und Pollen sind schlecht. Möglicherweise ein Nachkömmling dieses Bastards ist die nunmehr aus den Gärten wahrscheinlich verschwundene *Pirus* malifolia Spach, Hist. nat. II, p. 131, 1834. Angeblich

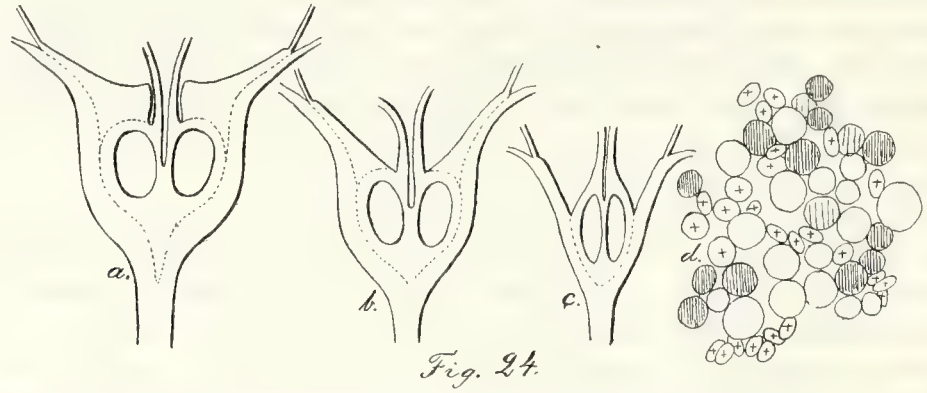


Fig. 24.

Fig. 24 *a—c* Halbierte Fruchtknoten: *a* von *Pirus communis*, *b* von *P.* pollveria und *c* von *Sorbus aria* (sämtlich vergrössert), *d* Pollen von *P.* pollveria.

war sie der pollveria ähnlich, aber die Blätter waren weniger behaart; Blütenstände, Blüten und Früchte grösser; die letzteren am Grunde ein wenig vertieft; Fruchtfleisch etwas körnig: »chair blanchâtre, fondante, en peu granuleuse, douce» Spach l. c. Spach fand keinen einzigen entwickelten Samen bei dieser Form und vermutete, sie wäre ein Bastard zwischen *Pirus* pollveria und einer andern *Pirus* (*Malus?*).

Schon im Jahre 1650 ist P. pollveria von Bauhin (Hist. I, p. 59) unter dem Namen Pirus polwylleriana (Im Namenverzeichnisse schrieb Bauhin Pyrus polwylleriana.) als hie und da in den Gärten vorkommend erwähnt. Unter dem Namen »Hahnbutten-Birn» wurde sie von Knoop in seiner Pomologia II, 1763, aus dem Holländischen in das Deutsche übersetzet von D. Georg Leonhart Huth, Theil II, p. 32, Tafel IV, N:o 38 (Nürnberg 1766) abgebildet und beschrieben. Nur unter dem Namen »Hahnbutten-Birn» ist sie in dieser Arbeit erwähnt. Der von K. Koch, Dendrol. I, p. 219, 1869 aufgenommene Namen »P. auricularis Knoop pomol. II, 38, t. 4 (1763)» (nach Dippel: »Knoop pomol. II, S. 38, 1763) findet sich in der deutschen Auflage der Pomologia Knoop's nicht. Nach Spach, Hist. nat. végét. II, p. 132, 1834, sollte Knoop sie in der fraglichen Arbeit Pyrus irregularis genannt haben! Die Beschreibung in

der deutschen Auflage der Pomologia Knoop's S. 32 lautet: »N:o 38. Hahnbutten-Birn. Ist eine seltsame und hier zu Land wenig bekannte Frucht, gleichet in der Gestalt fast einer Hahnbutte, wovon sie auch den Namen hat, ist aber von selbiger völlig unterschieden und eine ordentliche Birn, von zarter Schaale, ganz gelbem feinem Fleisch, wenigem Saft, und etwas Hahnbutten-Geschmack, zumal wenn sie teig wird. Es wachsen derselben 2 bis 5 aus einer Tragknospe, und sind am Baum recht schön anzusehen, obgleich mehr Lust als Nutzen davon zu erwarten ist. Man bricht sie vom Baum in der Mitte des Septembers, und sie hält sich etliche Wochen. Am Rhein wird sie Mispel-Birn genannet, vielleicht, weil sie am Fleisch etwas mispelhaftes hat.

(S. 33) Es giebt auch einen so genannten Hahnbutten-Apfel, welcher noch halb so gross, als die Birn, jedoch der Gestalt, dem Geschmack, und den Steinen nach, nichts anders als eine natürliche Hahnbutte, und nur rund, und etwas stachlicht, ist».

38. Sorbus carpinifolia.

Sorbus aria carpinifolia Petzold et Kirchner, Arb. musc. p. 301, 1864, sec. descr. apud Dippel, Laubholzk. III, p. 376, 1893.

S. bellojocensis Gandoger, Fl. lyonn. p. 89, 1875, sec. exsicc. Gandog.

S. carpinifolia Hedl. mscr. 1901.

Fig. 25.

Verbr.: Die Cottischen Alpen und die Cevennen.

Diese mit *S. aria* coll. und *S. Mougeoti* verwandte Sippe ist mir durch Herbarexemplare aus den Cottischen Alpen und den Cevennen (exs. Gandog.) bekannt. Sie ähnelt einer kleinblätterigen *S. Mougeoti*, aber die Blätter sind nicht gelappt, sondern unregelmässig und fein gesägt und oberhalb der Mitte doppelt gesägt. Einige Blätter sind oben spitz, einige sind am Grunde abgerundet. Hinsichtlich der unteren Seite der Blätter und des Pollens stimmt *S. carpinifolia* mit *S. aria* überein. Von dieser weicht sie durch kleinere und sehr spärlich und fein punktierte Früchte, sowie kleinere Blätter, die nur 8—10 Paar Seitennerven besitzen, ab. Sie wird von Dippel l. c. folgenderweise beschrieben: »Blätter oval bis eioval, nach beiden Enden gleichmässig verschmälert oder am Grunde gerundet, spitz, ziemlich fein doppelt gesägt, 4—6 cm lang, 2,5—3,5 cm breit, oberseits durch die vertieften Nerven etwas faltig, lebhaft grün, unterseits mit stark hervortretenden Haupt- und Seitennerven, weissfilzig».

Bei Chabert, Note sur la Flore d'Algérie in Bull. soc. bot. France XXXVI, 1889, p. 22 heisst es unter *S. aria*: Dans la partie supérieure du Mechmel des Ait ou Abban croîts une forme voisine du *S. Mougeoti* Soy. et Godr. Möglicherweise gehört diese Form zu *S. carpinifolia*.

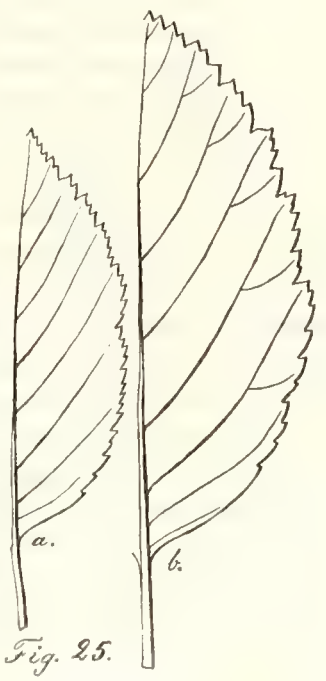


Fig. 25. Blätter von *S. carpinifolia* nach Herbarmaterial aus den Cevennen. *a* Das vierte eines fünfblätterigen fertilen Kurztriebes zur Blütezeit und *b* das dritte eines vierblätterigen fertilen Kurztriebes zur Fruchtzeit.

Hier mag auch *Sorbus palæo-aria* Ettingshausen, Die fossile Fl. Tertiärb. Bilin in Denkschr. d. Akad. d. Wiss. nat.-mat. Classe, Wien, Bd. 29, Abth. 1, p. 55, 1869 Erwähnung finden. Die zwei Taf. LIII, Fig. 24 und 25 abgebildeten Blätter besitzen in der Form eine gewisse Ähnlichkeit mit Blättern von *S. carpinifolia*, sind jedoch sowohl in der Nervatur als betreffs der Sägezähne erheblich verschieden. In diesen Beziehungen ist die Ähnlichkeit mit *S. chamæmespilus* grösser. Es dürfte indessen wahrscheinlich sein, dass die beiden Figuren die Endblättchen einer *Juglans*, z. B. *Juglans Reussii* Ettingsh. l. c. p. 46, Taf. LII, Fig. 1, vorstellen. Man vergleiche die dortige Fig. 25 mit der Fig. 1!

39. Sorbus scandica.

Cratægus scandica L. Amoen. acad. (Gemmæ arborum) ed. Holm. II, p. 211, 1751.

Cratægus aria β suecica L. Spec. plant. I, p. 476, p. p. (excl. syn. »Sorbus sylvestris anglica Raj. hist. 1459») 1753.

Pyrus intermedia Ehrhart, Beitr. z. Naturk. IV, p. 20 (»Ihr Vaterland ist Schweden») 1789.

Sorbus intermedia Persoon, Syn. plant. p. 38, 1807.

S. scandica Fries, Fl. Hallandiæ p. 83, 1818.

Cratægus scandica Wahlenberg, Fl. Upsal. p. 165, 1820.

Pirus suecica Garcke, Fl. Nord- u. Mitt. Deutschl. ed. 9, p. 140, 1869.

Aria scandica Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. du mus. d'hist. nat. Paris, X, p. 163, 1874.

Sorbus suecica Krok in Hartman, Skand. fl. ed. 11, p. 270, 1879.

Aria suecica Koehne, Dendrol. p. 250, 1893.

Hahnia suecica Dippel, Laubholzk. III, p. 377 (excl. a. *Mougeoti*) 1893.

Fig. 26.

Verbr.: Schweden: von dem östlichen Teil von Skåne nordwärts bis etwa 60° 40′ n. Br., Öland und Gotland; innerhalb eines kleinen Gebietes auf Jütland west- und südwestwärts von Aarhus; selten und zerstreut auf dem nördlichen Seeland, dem südlichen Laaland, auf Bornholm, im östlichen Teil von Hinterpommern, im nördlichen Teil von Westpreussen, auf Ösel (hauptsächlich im westlichen Teil der Insel) und im westlichen Teil von Åland (Vergl. Conventz in Abh. z. Landesk. v. Prov. Westpreuss. Heft IX, Danzig 1895, p. 81—131; hinsichtlich aber der Verbreitung in Norwegen vergl. Nachtr. dieser Arbeit).

Mittelhoher Baum. — In den centralen Teilen ihres Verbreitungsgebietes z. B. im östlichen Smoland tritt *S. scandica* am häufigsten auf. Von dort aus scheint sie sich verbreitet zu haben. Ihr Auftreten jenseits des baltischen Meeres auf denjenigen Teilen der Länder und Inseln, die den Vögeln bei ihrer Überfahrt am nächsten liegen, findet dadurch seine Erklärung.

An anderen Orten in Europa ausserhalb des Verbreitungsgebietes der *S. scandica* kommen *Sorbus*-Sippen vor, die man zufolge Ähnlichkeit der Blattform für *S. scandica* oder wenigstens für eine mit ihr nahe verwandte Form gehalten hat. Unter diesen sind besonders *S. Mougeoti* und *S. austriaca* zu erwähnen. Bei einer näheren Untersuchung findet man aber, dass *S. scandica* in mehreren Beziehungen so erheblich von diesen abweicht, dass man an eine nähere Verwandtschaft nicht denken kann. Die Unterschiedsmerkmale sind folgende. Bei *Sorbus scandica* sind die Blätter an Langtrieben zum Teil tiefer gelappt. An den mittleren Blättern der kräftigen Langtriebe

nahe am Boden sind (was in Hecken von *S. scandica* leicht zu beobachten) die untersten Einschnitte bis zum Mittelnerven eindringend. Die untersten Blattlappen können bisweilen sogar durch einen Zwischenraum entfernt sein. Die zwei nächsten Einschnitte reichen selten bis zum Mittelnerven hinan. Auch an kräftigen Langtrieben in der Krone sind die oberen Blätter mit tief und nicht selten bis zum Mittelnerven eingreifenden Einschnitten versehen. In Bezug auf derartige, stärker gelappte Blätter erinnert *S. scandica* an *S. fennica*. Die Blätter sind oben und unten mehr abgerundet; die Seitennerven weniger (bei mittleren Blätter der Sprosse 8—9 Paar), mehr entfernt und dem inneren Rande der Lappen nicht so stark genähert wie bei *S. Mougeoti* und *S. austriaca*. Die Endzähne der Lappen, in welche die Seitennerven auslaufen sind mehr ausgezogen und zugespitzt als die übrigen Sägezähne. Die Blätter sind am Grunde eine längere Strecke ganzrandig und die Blattstiele länger, die der mittleren Blätter der Kurztriebe 20—25 Mm lang; das Adernetz bei getrockneten Blättern, die nicht sehr spät im Herbst gesammelt oder beim Trocknen zu hart gepresst sind, ist auf der oberen Seite des Blattes wie bei *S. latifolia* stark erhaben, und der Filz an der Blattunterseite und an der Aussenseite der Blütenachse ist wie bei dieser gelblichgrau und nicht rein grauweiss wie bei *S. Mougeoti* und *S. austriaca*, bei welchen er auch ein wenig dichter ist. An der bis 13 Mm langen und 11,5 Mm dicken Frucht sind die Kelchblätter aufrecht, nicht kegelförmig zusammenstehend, und die getrocknete Frucht wird wie bei *Sorbus*-Formen zwischen *S. aria* und *S. torminalis* rotbraun. Die grösste Abweichung zeigt jedoch der innere Bau der Frucht. Die Fruchtblätter sind auch innerhalb des Fruchtblattgipfels mit einander verwachsen und nur an der Spitze und eine schmale und kurze Strecke abwärts jederseits der Mittellinie unter sich frei. In der Mittellinie sind sie schmal mit einander verwachsen. Bei *S. Mougeoti* und *S. austriaca* sind sie nicht nur innerhalb des ganzen Fruchtblattgipfels, sondern auch eine etwa ebenso grosse Strecke abwärts jederseits der Mittellinie frei.

Von *S. latifolia*, bei welcher die Fruchtblätter auch innerhalb des Fruchtblattgipfels mit einander zum grossen Teil verwachsen sind, und der Filz auf der unteren Seite der Blätter gelblich grau ist, unterscheidet sich *S. scandica* erheblich durch folgende Merkmale: Kelchblätter zur Fruchtzeit aufrecht stehend und nicht zurückgebogen; Früchte länger als dick, spärlich und fein punktiert; Griffel zur Fruchtzeit am Grunde dicht zusammenstehend und nicht durch einen Zwischenraum getrennt; Blätter anders gestaltet, gröber gesägt, stumpf gelappt, die mittleren und unteren Blätter der Sprosse oben stumpf abgerundet, die obersten an Langtrieben im unteren Teil stark gelappt (bei *S. latifolia* sind die entsprechenden Blätter breit lanzettlich und im unteren Teil seicht eingeschnitten und in der oberen Hälfte oft nur doppelt gesägt). Die untersten grossen Seitennerven sind bei *S. scandica* niemals so stark ausgebogen wie bei solchen Blättern der *S. latifolia*, bei denen die untersten Einschnitte etwa 10 Mm (oder darüber) tief sind.

Von *S. arranensis*, *S. minima* und *S. turkestanica* ist *S. scandica* schon an der Blattform und der Farbe des Filzes zu unterscheiden.

Hinsichtlich ihrer Merkmale nimmt *S. scandica* etwa eine Mittelstellung zwischen *S. fennica* und *S. decipiens* ein. Die Blätter sind jedoch unterseits ein wenig stärker behaart als bei diesen. Übrigens nimmt sie betreffs der Blätter und Früchte eine derartige Mittelstellung ein, dass sie möglicherweise mit einem Bastarde zwischen ihnen verwechselt werden

könnte. Dass eine *S. fennica* × *S. decipiens* entstehen könnte, dürfte nicht unmöglich sein, da *S. latifolia* Bastarde mit *Sorbus* quercifolia bilden kann. In Übereinstimmung mit dieser Zwischenstellung sind Blüten und Früchte bei *S. scandica* später entwickelt als bei *S. fennica*. Nach LANGE (in Bot. Tidskr. XI, Köpenhavn 1879—80, p. 61) blüht *S. scandica* im Botanischen Garten zu Kopenhagen 5 Tage später als *S. fennica*, und die Früchte werden etwa 21 Tage später reif als bei dieser.

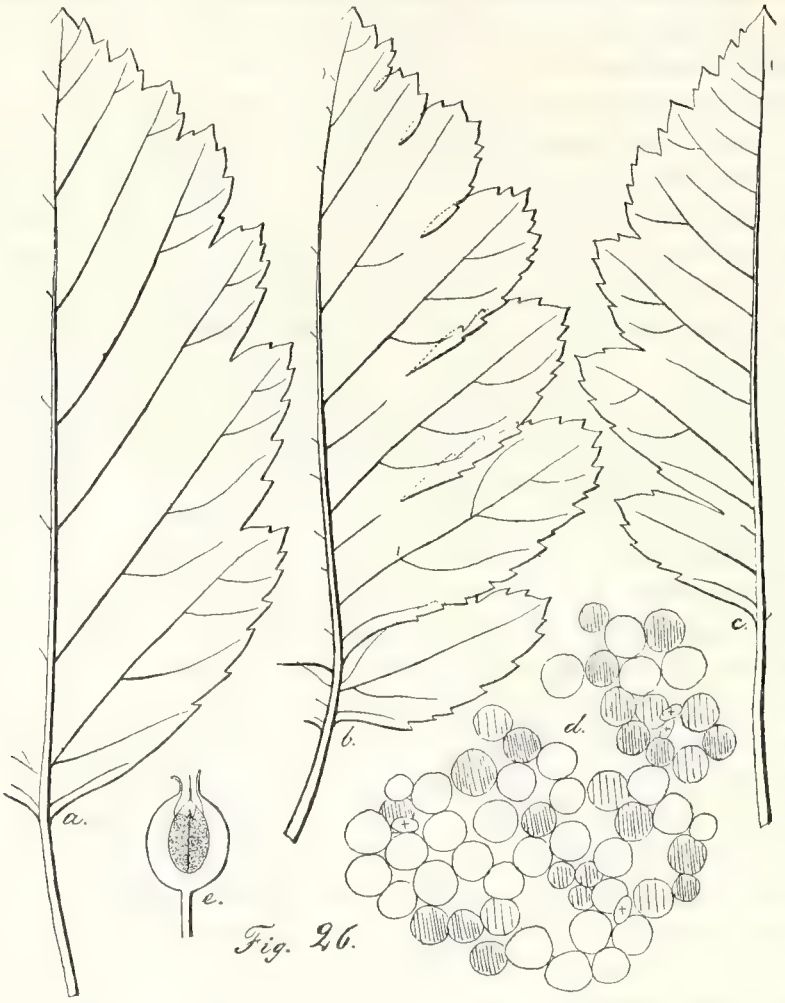


Fig. 26.

Fig. 26 *a*, *b*, *c* Blätter, *d* Pollen und *e* Frucht von *S. scandica*. *a* Das zweite Blatt eines fünfblätterigen blühenden Kurztriebes; *b* Ein mittleres Blatt eines Langtriebes nahe am Boden; *c* Das oberste Blatt eines kräftigen Langtriebes aus der Krone. Die Frucht *e* ist längs der Scheidewand gespaltet. Das Fruchtfleisch und der freie Teil der Fruchtblätter sind weiss gelassen.

S. scandica besitzt in verschiedenen Teilen ihres Verbreitungsgebietes dasselbe Aussehen, und bei der Vermehrung durch Aussaat zeigt sie keine augenfällige Variation. In langen von *S. scandica* in Schweden gebildeten Hecken hat man die Gelegenheit, Sämlinge zu Hunderten mit einander zu vergleichen, und diese sind einander fast so ähnlich, als ob sie zu demselben Sämlinge gehörten. Es ist daher offenbar, dass eine auf Gotland

gefundene und im botanischen Museum zu Upsala mit dem Namen *S. scandica* var. pinnatifida bezeichnete Form, die hinsichtlich der Blätter (und Blüten) eine Mittelstellung zwischen *S. scandica* und *S. fennica* einnimmt, keine Varietät der *S. scandica* sondern ein Bastard, *S. scandica* × *S. fennica* ist. Die mittleren Blätter der blühenden Sprosse sind bei dieser Zwischenform am Umrisse wie bei *S. scandica*, aber tiefer gelappt. Die untersten Einschnitte sind auf der einen oder beiden Seiten bis zum Mittelnerven eindringend. Auch die nächst folgenden Einschnitte (des zweiten Paares) dringen mehr oder weniger tief und hie und da auf der einen Seite sogar bis zum Nittelnerven hinein. Die Blattlappen sind nach ihrer Spitze wie bei *S. fennica* verschmälert. Der Filz an der unteren Seite der Blätter und an der Aussenseite der Blütenachse ist nicht so rein weissgrau wie bei *S. fennica*. Der Pollen hat dasselbe Aussehen wie bei den Eltern, was für eine nahe Verwandtschaft zwischen diesen skandinavischen Arten zu sprechen scheint.

Bastarde zwischen *S. scandica* und *S. aucuparia* sind noch nicht beobachtet, obgleich ihnen die Gelegenheit zu Kreuzung nicht fehlt, z. B. in den östlichen Teilen des südlichen Schwedens, wo *S. scandica* sehr häufig vorkommt. Überhaupt sind Bastarde zwischen *S. aucuparia* und einer *Sorbus*, die sich der *S. torminalis* oder einer mit dieser verwandten Sippe (*S. latifolia*, *S. decipiens*) in ihren Merkmalen nähert, noch nicht beobachtet. Dagegen können Bastarde zwischen *S.* (*aria*) *longifolia* × *S. aucuparia* und *S. latifolia* entstehen (siehe S. 96); wahrscheinlich auch zwischen *S. aria* × *S. aucuparia* und einer *S. aria* × *S. torminalis*.

Mit *Cratægus suecica* bezeichnete Linné nicht nur die in Skandinavien vorkommende *S. scandica*, sondern auch *Sorbus silvestris anglica* Raji Historia II, p. 1459 (1688), die nach der Beschreibung *S.* (*aria*) *incisa* oder möglicherweise *S. latifolia* ist. *S. incisa* wurde später vielfach mit *S. scandica* verwechselt. Vor 1810 hielt Bechstein *S. incisa* für *S. scandica* (= *Pyrus intermedia*), und ein von Babington mit dem Namen »*Pyrus scandica*» bezeichnetes Herbarexemplar (im botan. Museum zu Upsala) aus England gehört ebenfalls zu *S. incisa*.

40. Sorbus cuspidata.

Pyrus vestita Wallich, Cat. 679; nomen nudum!
Sorbus vestita Loddiges, Cat.; nomen nudum!
Cratægus cuspidata Spach, Hist. nat. végét. II, p. 106, 1834.
Aria vestita et *cuspidata* Roemer, Fam. nat. syn. III, p. 125, 1847.
Sorbus crenata C. Koch, Dendrol. I, p. 196, 1869.
Aria lanata Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. du Mus. d'ist. nat. Paris X, p. 163, 1874.
Pyrus vestita Hooker, Fl. Brit. India II, p. 375, 1878.
Cormus lanata et *crenata* Koehne, Dendrol. p. 254, 1893.
Sorbus cuspidata Hedl. mscr. 1901.
S. nepalensis hort.

Verbr.: Himalaya.

Baum. — Durch die Blattform und die auf der ganzen inneren Fläche wollig behaarten Blumenblätter weicht diese Art von den übrigen erheblich ab. Hieher gehört

nicht die mit gekerbten, lang gestielten Blättern und einfachen Doldentrauben versehene *Pyrus crenata* Don, Fl. nepal. p. 237 (1825), die wahrscheinlich eine mit *Pyrus communis* verwandte Form ist.

Im Anfange des neunzehnten Jahrhunderts in Europa aus Nepal eingeführt, ist *S. cuspidata* in den europäischen Gärten (Pflanzenhäusern) unter dem Namen *nepalensis* verbreitet. Unter diesem Namen ist auch eine zu der *S. longifolia* gehörende Form in schwedischen Gärten und wahrscheinlich auch an anderen Orten verbreitet. *S. cuspidata* hält in Schweden nicht im Freien aus.

Ob die mit schmäleren und dünneren Blättern versehene *Pyrus vestita* var. khasiana Hook. l. c. eine besondere Sippe oder nur eine Varietät oder vielleicht eine Standortsmodifikation der *S. cuspidata* darstellt, ist unbekannt.

Möglicherweise mit *S. cuspidata* verwandt ist:

Pyrus kohimensis Watt apud Baker in Journ. of the Linn. Soc. Bot. XXV, 1890, p. 20, die von Baker folgenderweise beschrieben ist: »Arbor majuscula. Folia decidua, anguste ovato-lanceolata, integra serrulata; nervi 8—10 pares, conspicui, subparalleli. Folia juniora dense cinnamomeo-lanata, matura supra glabrata, subtus lanata (lana autem proventu omnino detergibili). Inflorescentia (ante folia expansa) arcte paniculata, dense cinnamomeo-lanata. Fructus angulatim globosus, 1/5 unciam diam. Kohima, alt. 5800 feet». Ohne eine Beschreibung der Blumen und Früchte kann man nicht wissen, mit welcher *Sorbus* sie verwandt ist. Da sie kubische Früchte (»cuboid fruit») besitzen soll, kann man sogar in Frage stellen, ob hier eine *Sorbus* vorliegt.

41. Sorbus lanata.

Pyrus lanata Don, Prodr. fl. nepal. p. 237, 1825.
P. kumaonensis Wallich, Cat. 678, 1828 (nomen nudum!) sec. Hooker, Fl. Brit. India II, p. 375, 1878.
Sorbus lanata C. Koch, Dendrol. I, p. 196, 1869.
Aria kumaonensis Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. du mus. d'hist. nat. Paris X, p, 162, 1874.

Verbr.: Himalaya.

Mittelhoher Baum. — Ein die *S. lanata* sehr auszeichnendes Merkmal ist, dass die etwa 3 (2—4), im unteren Drittel mit einander zu einem einzigen Griffel vereinigten, oben auseinander gehenden Griffelzweige in einer reichlichen, blass rostbraunen Wolle eingebettet sind. In der Blattform ähnelt sie *S. decipiens* und *S. japonica*.

42. Sorbus japonica.

Sorbus japonica Siebold, Syn. pl. Jap. in Verhandel. Batav. Genootsch. XII, p. 67; nomen nudum! 1830.
S. aria var. *kamaonensis* Maximowicz, Diagn. pl. Jap. in Bull. de l'acad. imp. sc. St. Petersb. XIX, p. 175; nomen nudum! 1874.
Aria japonica Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. du mus. d'hist. nat. Paris X, p. 164, 1874.
Micromeles japonica Koehne, Dendrol. p. 249, 1893.
Sorbus sp. *japonica* Dieck (Cat. 1885) apud Dippel, Laubholzk. III, p. 375, 1893.
Hahnia aria c. *japonica* Dippel l. c. 1893.

Verbr.: Japan.

Es ist möglich, dass sich unter dem Namen (*Sorbus, Aria, Micromeles* etc.) *japonica* zwei verschiedene japanesische *Sorbus*-Sippen verbergen. Die von KOEHNE und DIPPEL beschriebenen Formen können möglicherweise zu derselben Sippe gehören. Bei diesen Formen sind die Blätter nach DIPPEL »am Grunde abgerundet bis etwas rundlich verschmälert» und nach KOEHNE »ei-rautenförmig». Die nach der Spitze des Blattes an Grösse abnehmenden, schmal dreieckigen Lappen sind doppelt gesägt. Unterseits sind die Blätter nach DIPPEL »bleibend dicht gelbgrau filzig», nach KOEHNE »weissfilzig». Die Doldenrispen sind nach KOEHNE »vielblütig, dicht schneeweissfilzig» und die Kelchzipfel »innen kahl». Nach einer von KOEHNE gelieferten Figur (Dendrol. S. 222, Fig. 42, H.) ist der Griffel nur im oberen Drittel in zwei Zweige geteilt. Griffel und Griffelzweige sind nach dieser Figur kahl, und nur der (wie bei *S. lanata*) flache Fruchtblattgipfel ist wollig behaart.

Aria japonica Dcne ist folgenderweise beschrieben: »ramis gracilibus fusco-castaneis, ramulis annotinis floccoso-niveis; foliis ovali-ellipticis acuminatis, regulariter inciso-serratis, serraturis denticulatis, supra adpresse puberulis, subtus incanis, tenuibus, basi in petiolum gracilem floccoso-niveum attenuatis; corymbis terminalibus laxifloris, pedunculis pedicellisque gracilibus floccoso-niveis». Dieser Beschreibung zu Grunde liegt ein Herbarexemplar aus Nagasaki Kundsho-San (Maxim. 1863). Diese Form ist also mit *Sorbus aria* var. *kamaonensis* Maxim. identisch. Da DECAISNE in der Charakteristik der Gattung *Aria* angiebt, dass die Griffel zwei, und zwar frei sind, aber die von DECAISNE zu dieser Gattung gerechnete *Aria kumaonensis* (= *Sorbus lanata*) 2—4, im unteren Drittel mit einander völlig verwachsene Griffel besitzt, kann man nicht so genau wissen, wie sich die Griffel bei *japonica* Dcne verhalten. Wie aus der Beschreibung erhellt, sind die Blätter anders gestaltet als bei *japonica* KOEHNE und DIPPEL, indem sie seichter gelappt und die Lappen wie bei *S. lanata* fein und einfach gesägt sind. Übrigens wird in der Beschreibung nicht in Abrede gestellt, dass die Blätter oberseits später kahl und glänzend werden und dass sie unterseits dicht graufilzig sind. Die Blätter sind nach DIPPEL l. c. »6—10 Cm lang und 4—7 Cm breit, anfangs beiderseits, jedoch unten dichter gelbgrau filzig, später oberseits kahl, glänzend, satt dunkelgrün, unterseits bleibend dicht gelbgrau filzig».

Wenn hier möglicherweise zwei (oder mehrere?) japanesische *Sorbus*-Sippen vorlägen, würde es vielleicht nicht so leicht sein zu entscheiden, mit welcher von ihnen *S. japonica* Sieb. identisch wäre, da von derselben nur die Angabe geliefert wird: »Sponte venit in montibus insulæ Nippon, ubi fructus salsas vidi venales». Sieb. l. c. Diese *japonica* Sieb. wird von MAXIMOWICZ für identisch mit seiner *kamaonensis* erklärt, die wiederum nach DECAISNE dieselbe wie seine *japonica* ist. Zu *japonica* Koehne gehört nach KOEHNE *lanata* Dcne. Die letztgenannte ist nach dem von DECAISNE angeführten Synonym: »*Sorbus nepalensis*, Hortul. — (fruct. globosi v. globoso-depressi, luridi)» die in Europa von Alters her kultivierte *S. cuspidata*. *Sorbus lanata* findet sich bei Dcne l. c. nach dem angeführten Herbarexemplare »*Pyrus aria* Hook. et Thoms.» mit dem Namen *Aria kumaonensis* bezeichnet.

Sorbus obtusata.

Cratægus obtusata Spach, Hist. nat. végét. II, p. 104, 1834.
Aria obtusata Roemer, Fam. nat. regni veget. syn. III, p. 125, 1846.
Sorbus aria ε obtusifolia Wenzig, Pom. in Linnæa XXXVIII, p. 55, 1874.
Sorbus obtusata Hedl. mscr. 1901.
Cratægus l. *Pyrus* l. *Sorbus aria* rotundifolia hort.

Diese möglicherweise in der Kultur entstandene Form war in Frankreich häufig angebaut, als Spach dieselbe im Jahre 1834 beschrieb. »Cet Alisier, dont on ignore l'origine, est commun dans les plantations» Spach l. c. Einem im Reichsmuseum zu Stockholm aufbewahrten Herbarexemplare von dieser *Sorbus*-Form ist folgende Angabe beigefügt: »*Cratægus* obovata n. *C. aria* β latifolia H.P. A *Cratægo aria* differt foliis obovatis, tomento griseo, marginibus sursum facile convolutis, denique petalis basi latiusculis nec in unguem attenuatis. Parisiis cultum 1815». In den Baumschulen Schwedens kommt sie gegenwärtig vor, obgleich selten, und zwar unter dem Namen *Sorbus aria* rotundifolia. Unter dem Beinamen rotundifolia war sie schon zur Zeit Spach's in den europäischen Gärten verbreitet. Ich habe von dieser *Sorbus* nur jüngere Exemplare gesehen; nach Spach wird *Sorbus* obtusata ein Baum »haut de 25 à 30 pieds». Sie ist gar keine Varietät der *S. aria*, der sie beim ersten Anblick ähnelt. Wenn man davon absieht, dass die Blätter nicht gelappt, sondern nur gesägt sind, ist *Sorbus* obtusata der *S. latifolia* mehr ähnlich als der *S. aria*. Dies hat auch Spach hervorgehoben: »par ses fleurs et ses fruits, il se rapproche beaucoup plus de l'Alisier de Fontainebleau que de toute autre espèce du genre». Sie ist auch wahrscheinlich ein Bastard zwischen *S. aria* und *S. latifolia*, falls sie nicht ein Nachkömmling eines solchen Bastards ist. Die Form und Farbe der Früchte, die zur Fruchtzeit zurückgebogenen Kelchzipfel, die zum Teil stark ausgezogenen Sägezähne und zwar diejenigen Sägezähne, in welche die Seitennerven auslaufen, die später derben und oberseits glänzenden Blätter und der gelblichgraue Filz an der unteren Seite der Blätter verraten den Einfluss der *S. latifolia*. Anstatt dass die Blätter seicht gelappt seien, was man bei einer *S. aria* × *S. latifolia* erwartet hätte, sind sie oft am Rande zusammengezogen, wodurch die Blattspreite innerhalb der Ränder einen Buckel bildet. Die obersten Blätter der Langtriebe sind jedoch eben. Die entsprechenden Blätter bei *S. latifolia* sind auch ganz oder fast ganz. Einen zusammengezogenen Blattrand findet man auch oft bei Nachkömmlingen der *Sorbus* quercifolia (= *S. aucuparia* × *S. longifolia*), die seichter gelappte Blätter besitzen.

Sorbus majestica Lavallée apud Savy in Bull. de la soc. bot. de France XXIV, Revue bibliogr. p. 89, not. 4, 1877 scheint auch eine Zwischenform zwischen *S. aria* und *S. latifolia* zu sein. Nach der kurzen Beschreibung, deren Verfasser wahrscheinlich Savy ist, weicht sie von *Sorbus* obtusata dadurch ab, dass bei den Blättern die Blattlappen der *S. latifolia* angedeutet sind. Sie wird als »évidemment un *Aria* du groupe de *l'A. latifolia*» bezeichnet, aber eine Beschreibung der Frucht wird nicht geliefert.

Hahnia aria a. majestica Dippel, Laubholzk. III, p. 374, 1893 kann nicht hieher gehören, da die Blätter »unterseits sammtig-weissfilzig» sind, sondern scheint der *S. aria* coll. zugehören. Sie soll nach Dippel aus Nepal stammen.

43. Sorbus latifolia.

Cratægus latifolia Lamarck, Encycl. méth. bot. I, p. 83, 1783.
Cr. dentata Thuillier, Fl. des envir. de Paris I, p. 245, 1790.
Sorbus latifolia Persoon, Syn. plant. II, p. 38, 1807.
Pyrus intermedia Bechstein, Forstbot. p. 1451, 1810.
P. semilobata Bechst. Forstbot. (ed.?).
P. arguta Tausch in Flora Jahrg. XVII, Regensb. 1834, p. 490.
Aria latifolia et *arguta* et *semilobata* Roemer, Fam. nat. syn. III, p. 128 et 129, 1847.
Pyrus scandica Syme, Sowerby's Engl. Bot. ed. 3, III, p. 246 (nec icon!) 1864.
P. latifolia Syme, On the forms of P. aria in Journ. of Bot. XIII, p. 282, 1875.
Torminaria latifolia Dippel, Laubholzk. III, p. 388 (excl. syn. *Crat. hybrida* et *P. decipiens* Bechst.) 1893.

Fig. 27.

Verbr.: Im südwestlichen England nordwärts bis etwa 52° n. Br.; Frankreich von Fontainebleau und Provins südwärts bis Nièvre und ostwärts bis Lorraine (Nancy); wahrscheinlich auch in angrenzenden Teilen des südwestlichen Deutschlands ostwärts bis(?) Thüringen.

Baum. — *Sorbus latifolia* ist von vielen Verfassern teils mit Bastarden zwischen *S. aria* und *S. torminalis*, teils mit *S. decipiens*, *S. scandica* und *S. austriaca* verwechselt worden. Die letztgenannte ist aber in mehreren Beziehungen, besonders im inneren Bau der Frucht sehr verschieden. Der Umstand, dass *S. latifolia* sowohl in Frankreich als in England innerhalb des Verbreitungsgebietes der *S. aria* coll. und *S. torminalis* vorkommt, hat Anlass gegeben zu vermuten, dass sie aus Bastarden zwischen diesen bestände. Diese Vermutung ist indes schon aus dem Grunde irrig, dass *S. latifolia* hinsichtlich der Fruchtform, der zur Fruchtzeit unten von einander entfernten Griffel und der später lederartigen Blätter keine Mittelstellung zwischen *S. aria* und *S. torminalis* einnimmt. Bei der Vermehrung durch Aussaat wird es auch deutlich, dass sie eine besondere Sippe ist. Bisweilen kann sie auch in der Kultur spontan aus Samen hervorwachsen, was ich auf zwei Stellen zu Upsala beobachtet habe. Die Sämlinge sind einander und der Mutter ähnlich und sind einander sogar mehr ähnlich als verschiedene Herbarexemplare aus dem Walde bei Fontainebleau hinsichtlich der Form der Blätter es sind. Es ist schon längst durch vielmalige Beobachtungen bei der Vermehrung durch Aussaat festgestellt, dass die in den Gärten vorkommende und wahrscheinlich aus dem Walde bei Fontainebleau stammende *S. latifolia* kein Bastard zwischen *S. aria* und *S. torminalis*, sondern eine samenbeständige Form, eine besondere Sippe ist. Aber auch hinsichtlich der im südwestlichen England vorkommenden *S. latifolia*, die nach den Beschreibungen mit der französischen übereinstimmt, ist dieselbe Beobachtung gemacht worden. In Journal of Botany XXVI, 1888, S. 236 erzählt Archer Briggs, dass drei etwa 30 bis 40 Jahre alte, von ihm aus Samen wild wachsender Devon-Exemplare von *S. latifolia* aufgezogene Exemplare einander ähnlich sind und keine Abweichungen von den wilden Exemplaren zeigen. Zwei von diesen aufgezogenen Exemplaren blühten zum ersten Mal im Jahre 1888.

Innerhalb ihrer Verbreitungsgebiete sowohl in England als in Frankreich ist *S. latifolia* hie und da häufig. Der erstbekannte Fundort ist der Wald bei Fontainebleau, wo ihr häufiges Vorkommen schon bei Vaillant, Botanicon parisiense 1723, erwähnt ist. Nachher wurde sie auch an anderen Orten in Frankreich beobachtet. Aus der Gegend von Nancy habe ich Herbarexemplare derselben gesehen, und ostwärts scheint sie sich bis Thüringen verbreitet zu haben. Es ist indessen nicht möglich durch Fundortsangaben in der Litteratur die Verbreitung der *S. latifolia* im südwestlichen Deutschland näher kennen zu lernen, da man, wenn der Angabe keine oder unzureichende Beschreibung beigefügt ist, nicht wissen kann, ob sich unter dem Namen *latifolia* eine *S. latifolia* oder *S. decipiens* oder ein Bastard zwischen *S. aria* und *S. torminalis* verbirgt. In der ersten Auflage der Forstbotanik 1810 S. 1451 unter »Druckfehler und Verbesserungen» liefert Bechstein eine Beschreibung einer *Sorbus*, die er erst »da schon das Manuscript in der Druckerei war» antraf. Bechstein glaubte, dass er nun endlich die wirkliche *intermedia* (= *scandica*) aufgefunden hätte — die von ihm in der genannten Arbeit S. 235 u. 619 beschriebene *intermedia* ist *S. incisa* —, und beschrieb sie als *Pyrus intermedia*. Aus der langen und ausführlichen Beschreibung geht indessen deutlich hervor, dass er auch jetzt nicht *S. scandica* aufgefunden hatte. Dies sah denn auch Bechstein später ein und gab daher derselben in einer der folgenden Auflagen der Forstbotanik — in welcher kann ich nicht angeben — einen neuen Namen *semilobata*.[1] Aus der Beschreibung scheint hervorzugehen, dass diese *semilobata* dieselbe wie die französiche *S. latifolia* ist. Bechstein spricht keine Vermutung aus, dass sie ein Bastard zwischen *S. aria* und *S. torminalis* wäre, konnte auch keine hegen, da er unter einem grossen und starken Baume »im Thiergarten bei Meiningen . . . . mehrere junge zwei- und dreijärige Pflanzen» sah, die offenbar Sämlinge des grossen Baumes waren. Wenn diese Sämlinge nicht einander und der Mutter ähnlich gewesen wären, dürfte Bechstein dies wohl erwähnt haben. Er ist auch der erste, der *S. latifolia* mit der ihm schon längst bekannten *S. decipiens* nicht verwechselte. Besonders hebt er die Festigkeit der Blätter bei *S. latifolia* hervor: »Sie sind so fest und steif, dass man einen Zweig 14 Tage frei liegen lassen kann, ohne dass sie die Form und Farbe verlieren oder welk werden». Bei kultivierten Exemplaren sind die Blätter oft grösser, als im Allgemeinen bei wild wachsenden, und zufolge dessen nicht völlig so dick und steif.

Von *S. decipiens* unterscheidet sich *S. latifolia* durch folgende Merkmale: Blätter kürzer (15—25 Mm lang) gestielt, breit und kurz elliptisch, am Grunde abgerundet oder etwas herzförmig (ausgen. die oberen Blätter der Sprosse), unterseits stärker filzig und später fast lederartig; Griffel in der unteren Hälfte nicht völlig verwachsen und zur Fruchtzeit unten von einander entfernt; Früchte kugelig. Von Bastarden zwischen *S. aria* und *S. torminalis* unterscheidet sich *S. latifolia* mehrenteils durch die Form und Festigkeit der Blätter, sicherer aber dadurch, dass die Spitzen der Fruchtfächer und die Griffel am Grunde bei der reifen Frucht etwa 0,5 Mm von einander entfernt sind. Um dies

[1] Nur die erste Auflage der Forstbotanik von Bechstein war mir zugänglich, aber das Referat Roemer's von der Beschreibung von *semilobata* (Roemer, Fam. nat. syn. III, p. 129) stimmt wörtlich (in der Übersetzung) mit der Beschreibung Bechstein's von *intermedia* in der ersten Auflage der Forstbotanik S. 1451 überein. Das Referat Roemer's ist aber in dem Punkte undeutlich, wo Bechstein von den Blättern sagt: »auf beiden Seiten des Randes über dem Drittheile des Blattes mit 2, 3, auch wohl 4 grossen lappenförmigen, stark zugespitzten und seicht gesägten Abschnitten versehen».

sehen zu können, befreit man den Fruchtblattgipfel der getrockneten, reifen Frucht von umgebendem Fruchtfleisch, wonach der Filzüberzug aus der Furche zwischen den Fruchtfächern am Grunde der Griffel entfernt wird. Die Öffnung am Grunde der Griffel ist dann leicht zu sehen. Der Pollen enthält bei *S. latifolia* fast keine leere Pollenkörner, während deren viele verkümmerte bei den fraglichen Bastarden beigemischt sind. Vor allem unterscheidet sich *S. latifolia* von diesen dadurch, dass sie samenbeständig ist.

Betreffs vieler Merkmale nimmt *S. latifolia* eine Mittelstellung zwischen *S. torminalis* und *S. aria* ein, weicht aber von beiden durch später fast lederartige Blätter, kugelige Früchte und zur Fruchtzeit am Grunde durch eine Öffnung getrennte Griffel ab. In diesen Beziehungen liegt eine Ähnlichkeit mit den orientalischen *S. flabellifolia* und *S. persica* vor, bei welchen die entwickelten Blätter auch fast lederartig und die Griffel am Grunde getrennt sind. *S. flabellifolia* besitzt auch wie *S. latifolia* kugelige Früchte, bei *S. persica* aber sind sie länger als dick. Hinsichtlich bekannter Merkmale nimmt also *S. latifolia* eine Mittelstellung zwischen *S. torminalis* und *S. flabellifolia* ein. Die bei der letztgenannten vorkommenden, zahlreichen Drüsen an dem Mittelnerven (und den Seitennerven) finden sich auch, obgleich sehr spärlich, bei *S. latifolia* wieder. Wie *S. flabellifolia* ist auch *S. latifolia*, obgleich nicht in so hohem Grade, reich an Formen, die in der Blattform verschieden sind. Bei verschiedenen Herbarexemplaren von *S. latifolia* aus dem Walde bei Fontainebleau sind die mittleren Blätter der Sprosse teils kreisförmig (etwa 1,06 mal länger als breit), teils elliptisch und bis 1,35 mal länger als breit. Bald sind sie seichter, bald tiefer gelappt, so dass die grösseren Lappen inwendig bei verschiedenen Formen 5—10 Mm lang sind. Die verschiedenen Blattformen können auch möglicherweise mehr oder minder samenbeständig sein. Ähnliche Schwankungen in der Blattform zeigt auch *S. latifolia* in England.

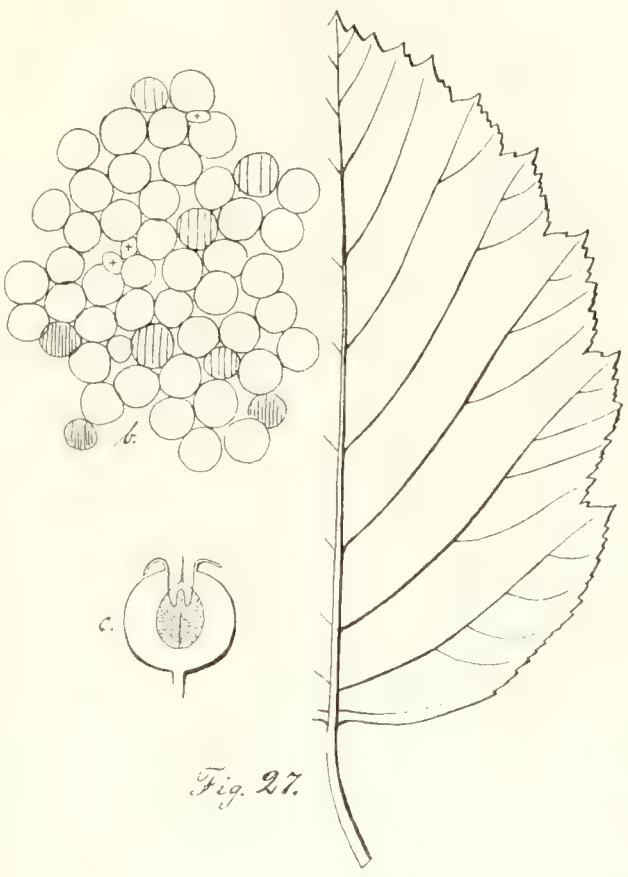


Fig. 27.

Fig. 27. Das dritte Blatt eines sechsblätterigen blühenden Kurztriebes, *b* Pollen und *c* Frucht von *S. latifolia*. Das Blatt ist nach einem Herbarexemplare aus Fontainebleau, Pollen und Frucht nach einer kultivierten Form gezeichnet. Die Frucht ist längs der Scheidewand gespaltet. Das Fruchtfleisch und der freie Teil der Fruchtblätter sind weiss gelassen.

Zu *S. latifolia* gehört nicht die unter dem Namen *Pyrus* scandica in der dritten Auflage von English Botany III, Taf. 484 abgebildete Form, die wahrscheinlich einen Bastard zwischen *S. latifolia* und *S. salicifolia* darstellt. Nach der Figur sind die mittleren

Blätter an blühenden Trieben verkehrt ei-lanzettlich, spitz, mit etwa 7 Paar Seitennerven, in der unteren Hälfte unregelmässig gesägt, in der oberen Hälfte seicht eingeschnitten doppelt gesägt; die Lappen inwendig ganzrandig. Die von Syme S. 246 gelieferte Beschreibung stimmt indessen nicht mit der abgebildeten Form, sondern mit *S. latifolia* überein.

Auch mit anderen Sippen der *S. aria* coll. und mit *S. torminalis* bildet *S. latifolia* Bastarde (obtusata, majestica und fallacina). Bastarde mit *S. aucuparia* sind nicht bekannt, wohl aber scheinen Kreuzungen mit *S. aucaparia* × *S. aria* coll. möglich zu sein. Im Botanischen Garten zu Upsala findet sich ein 6-jähriges Exemplar einer *Sorbus*, deren Mutter *Sorbus* quercifolia (*S. aucuparia* × *S. longifolia*) ist. Die fragliche *Sorbus* zeigt in der Blattform grosse Ähnlichkeit mit *S. latifolia*. Die Blätter sind aber ein wenig mehr in die Länge ausgezogen als bei dieser. Ein Umstand, der den Ursprung dieser Form verrät, ist, dass besonders die unteren Blätter der Sprosse wie bei *Sorbus* quercifolia hie und da zwischen den Seitennerven kleinbucklig sind. Diese Eigenschaft kommt übrigens bei mit weniger gelappten Blättern versehenen Nachkömmlingen dieses Bastards ziemlich regelmässig vor. Die genannte *latifolia*-ähnliche Form entstand 1894 zu Rosendal bei Stockholm nach Aussaat der *Sorbus* quercifolia. Herr Gartendirektor A. Pihl, der mir gütigst das Sämlingsbeet 1895 vorwies, zeigte mir auch die Stelle, wo die Mutter, *Sorbus* quercifolia, stand. Nahe derselben stand auch ein Exemplar von *S. latifolia*. Dadurch wird erklärlich, dass unter den vielen Hunderten von Sämlingen dieses Bastards, von denen einige sich dem Bastarde, die meisten aber sich einesteils der *S. aucuparia* und anderenteils der *S. longifolia* mehr oder weniger näherten, auch einige wenige zu finden waren, die an *S. latifolia* erinnerten. Einer dieser Sämlinge ist das oben erwähnte Exemplar im Botanischen Garten zu Upsala.

Eine andere dem Ursprunge nach mir unbekannte *Sorbus*-Form, die im Botanischen Garten zu Lund vorkam, nimmt hinsichtlich der Blätter — Blumen und Früchte sind mir unbekannt — eine Mittelstellung zwischen *S. latifolia* und *S. Mougeoti* ein. Die Blätter sind bei dieser Form wie bei *S. latifolia* etwas lederartig, seicht und stumpf gelappt; die mittleren Blätter der Triebe sind am Grunde breit abgerundet, fast bis zum Grunde gesägt (nur eine etwa 10 Mm lange Strecke jederseits sind sie ganzrandig), unterseits graugelblich weissfilzig, mit etwa 9—10 Paar Seitennerven, von denen die unteren stark ausgebogen sind. Sie weicht von *S. latifolia* durch folgende Merkmale ab: Blattstiele nur 12—15 Mm lang; Blätter kleiner, elliptisch, fast stumpf (ausgen. die obersten der Langtriebe) mit stumpfen Lappen, deren Endzahn kaum mehr ausgezogen ist als die nach aussen gelegenen Sägezähne; die Seitennerven sind dem inneren Rande der Lappen erheblich mehr genähert als bei *S. latifolia*. Wie aus dieser Beschreibung erhellt, kann sie keine Varietät der *S. latifolia* oder *S. Mougeoti* sein, sondern stellt wahrscheinlich einen Bastard zwischen diesen dar.

Sorbus dubia.

Sorbus dubia Hedl. mscr. 1901.

Fig. 28.

Ein mittelhoher Baum dieser *Sorbus*-Form findet sich im Botanischen Garten zu Lund, und ich habe sie mit besonderem Namen bezeichnet, falls sie auch in anderen

Gärten angebaut wird. Der schlecht entwickelte Pollen — er ist fast schlechter als bei *Sorbus* paucicrenata — deutet darauf hin, dass diese Form keine besondere Sippe ist. Ich kenne sie auch nicht aus der Natur. Sie hat eine gewisse Ähnlichkeit mit paucicrenata, ist aber von dieser durch folgende Merkmale leicht zu unterscheiden: Blätter später ein wenig lederartig; die Blattspitze nicht ausgezogen; Kelchblätter aufrecht und

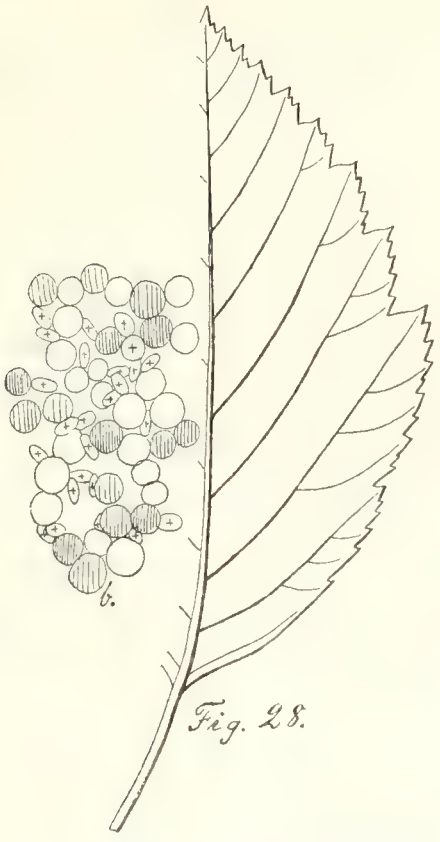


Fig. 28. Das zweite Blatt eines vierblätterigen blühenden Kurztriebes und *b* Pollen von *Sorbus* dubia.

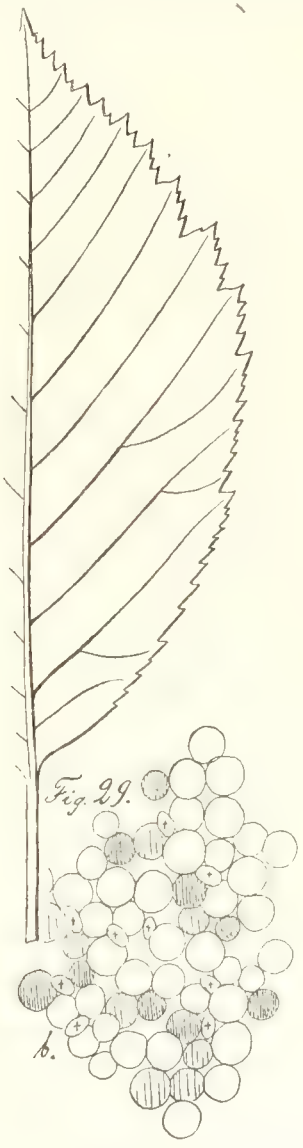


Fig. 29. Das dritte Blatt eines fünfblätterigen blühenden Kurztriebes und *b* Pollen der kultivierten *Sorbus* paucicrenata.

mehr oder weniger zusammenstehend, obgleich die Kelchzipfelspitzen zum Teil stark ausgebogen sind. Die Fruchtbildung ist ziemlich gut und die Sämlinge — ich habe nur sehr junge gesehen — besitzen mehr oder weniger seicht gelappte Blätter.

Sorbus dubia scheint kein einfacher Bastard zu sein, sondern ihr Entstehen ist wahrscheinlich mehr verwickelt. Man kann bei derselben sowohl an Blättern als Früchten Eigenschaften von *S. aria* coll., *S. Mougeoti* und *S. latifolia* oder *S. decipiens* spüren. Ihre Stellung hinsichtlich ihrer Merkmale kann etwa durch die Formel: *S. salicifolia*—*S. Mougeoti*—*S. latifolia* angegeben werden. Damit will ich nicht sagen, dass eben diese Sippen an ihrer Entstehung beteiligt gewesen.

Sorbus paucicrenata.

Pirus paucicrenata Ilse, Fl. von Mittelthür. (in Jahrbücher der königl. Akad. gemeinnütz. Wissensch. zu Erfurt, Neue Folge, Heft IV), p. 110, 1866.

P. latifolia c. parumlobata Irmisch apud Ruhmer in Jahrb. d. königl. bot. Gart. u. Mus. Berlin, I, p. 233, 1881.

Sorbus paucicrenata Hedl. mscr. 1901.

Fig. 29.

Hie und da in Gärten und Lustwäldchen kommt eine unter dem falschen Namen *Sorbus* latifolia verbreitete Form vor, die sowohl an *S. decipiens* als an *S. aria* erinnert, zwischen denen sie die Mittelstellung eines Bastards einnimmt. Der Pollen ist sehr unregelmässig entwickelt, und nach Beobachtungen eines älteren Baumes zu Upsala ist auch die Fruchtbildung schlecht. Ich habe niemals eine völlig entwickelte Frucht gesehen. Von *S. latifolia* ist sie durch mehr in die Länge gezogene Blätter, von denen die meisten oberhalb der Mitte am breitesten, am Grunde keilförmig und nur in der oberen Hälfte sehr seicht gelappt sind, und von *Sorbus* dubia durch zugespitzte und dünnere Blätter leicht zu unterscheiden.

Der Name paucicrenata wurde von Ilse l. c. einigen durch »Blattlappen 0 oder sehr wenige, klein, ziemlich stumpf» gekennzeichneten, in der s. g. grossen Luppe (Wiessner) bei Arnstadt vorkommenden Bäumen gegeben, die eine Mittelstellung zwischen *S. decipiens* und *S. aria* behaupteten.

44. Sorbus decipiens.

Cratægus hybrida Bechstein, Diana I, p. 81, 1797.

Pyrus decipiens Bechst. Forstbot. p. 236 et 614, 1810.

Pirus dentata Ilse, Fl. von Mittelthür. (in Jahrb. königl. Akad. gemeinnütz. Wissensch. Erfurt N. F. IV) p. 110, 1866.

Sorbus aria grandifolia C. Koch, Dendrol. I, p. 193, 1869.

S. aria γ concolor Boissier, Fl. orient. II, p. 658, 1872.

S. decipiens Hedl. mscr. 1901.

Fig. 30.

Verbr.: (? Spanien: Sierra de Gata); Frankreich: Lorraine (Nancy); das südwestliche Deutschland: Thüringen und wahrscheinlich südwestwärts bis Frankreich; der Orient: die Pontischen Gebirge und wahrscheinlich ostwärts bis Elburs.

Baum. — Während es schon längst festgestellt ist, dass *S. latifolia* nicht aus Bastarden zwischen *S. aria* und *S. torminalis* besteht, ist man dagegen geneigt gewesen, die besonders in Thüringen schon am Ende des achtzehnten Jahrhundertes beobachtete *S. decipiens* für Bastarde zwischen *S. aria* und *S. torminalis* zu halten. Obgleich ich keine Gelegenheit gehabt, diese *Sorbus* durch Aussaat zu untersuchen, habe ich doch Anlass die Angaben zu bezweifeln, die von denjenigen Forschern mitgeteilt worden sind, welche auf Thüringen sowohl *S. decipiens* als die zwischen ihr und einesteils *S. aria* andernteils *S. torminalis* dort vorkommenden Zwischenformen gesehen haben. Schon der Umstand scheint eigentümlich zu sein, dass *S. torminalis* und *S. aria*, deren Verbreitungsgebiete durch dass mittlere und südliche Europa von der östlichen Hälfte der Pyrenäischen Halbinsel bis Siebenbürgen und wahrscheinlich noch länger ostwärts gemeinsam sind, eben in Thüringen und in angrenzenden Ländern südwestwärts Bastarde in verhältnismässig so grosser Menge bilden sollten. Es giebt sicher Bastarde zwischen *S. aria* und *S. torminalis*, und solche können wohl entstehen, wo auch die genannten Arten in Gesellschaft mit einander wachsen, aber diese Bastarde müssen ja z. B. betreffs der Blattform eine Mittelstellung zwischen den Eltern einnehmen. In Thüringen finden sich zwei Sippen der *S. aria* coll. und zwar *S. aria* und die in niedriger gelegenen Gegenden vorkommende *S. incisa*. Beide haben kurz und breit elliptische Blätter. Bei *S. torminalis* sind sie etwa eben so breit wie lang. Bei dem Bastarde müssen also die Blätter kurz und breit elliptisch werden und etwa dieselbe Form wie bei *S. latifolia* bekommen. Die Blätter der *S. decipiens* sind indessen mehr in die Länge gezogen und am Grunde mehr keilförmig als bei entsprechenden Blättern der *S. aria*, *S. incisa* und *S. torminalis*. An Form und Grösse der Blätter erinnert *S. decipiens* an die auf Himalaya vorkommende *S. lanata*. Ferner sind die Griffel bei *S. aria* und *S. incisa* unter sich fast völlig frei und bei *S. torminalis* gegen die Mitte oder sogar nur im unteren Drittel völlig verwachsen. Bei *S. decipiens* aber sind sie (nach einem mit Blumen versehenen Herbarexemplare aus Thüringen im botanischen Museum zu Upsala) wie bei *S. japonica* bis oberhalb der Mitte verwachsen, so dass sie nur im oberen Viertel von einander frei sind. Die Früchte sind auch nach BECHSTEIN grösser als bei den be-

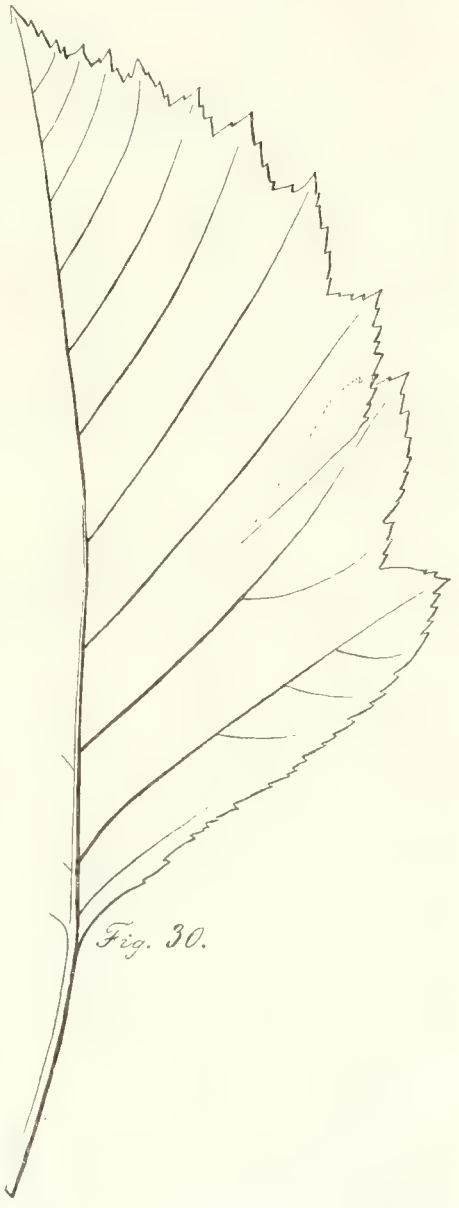


Fig. 30. Das dritte Blatt eines fünfblätterigen sterilen Kurztriebes von *S decipiens* aus der Gegend von Nancy.

zeichneten Eltern, was doch auch bisweilen bei einem Bastard vorkommen kann. Die Pollenbildung ist wie bei *S. latifolia* unregelmässig; die Pollenkörner sind von verschiedener Grösse und Helligkeit. Aber die Zahl der verkümmerten und leeren Pollenkörner ist kleiner als bei *Sorbus* dubia, paucicrenata, rotundifolia und incana, welche Bastarde oder deren Nachkömmlinge sind. — Fernerhin werden weitere Umstände hervorgehoben werden, die dafür sprechen, dass *S. decipiens* nicht aus Bastarden bestehen kann, sondern eine besondere Sippe ist, die bisweilen (während wärmerer Sommer?) keimfähige Samen bildet, durch die eine Vermehrung und Verbreitung der Sippe stattfinden kann.

Herbarexemplare aus Thüringen und Lorraine (Nancy) stimmen mit einander an den Blättern überein. Sie haben gewissermassen eine Ähnlichkeit mit *S. latifolia*, mit der *S. decipiens* auch von vielen Verfassern (doch nicht Bechstein l. c. und A. Godron in Revue des sc. nat. V, Montp. et Paris 1876, p. 27) verwechselt worden ist, weshalb ihre Verbreitung nach Fundortsangaben in der Litteratur zur Zeit nicht festgestellt werden kann. Aus Lorraine (Nancy) habe ich Herbarexemplare sowohl von *S. decipiens* als *S. latifolia* gesehen. Die zu ihrer Unterscheidung verwendbaren Merkmale sind besonders folgende:

S. latifolia.	*S. decipiens.*
Blätter später fast lederartig, unterseits ziemlich dicht filzig, so dass das Adernetz (ausgen. im Herbst) verborgen wird.	Blätter dünn, unterseits dünn filzig, so dass das Adernetz bei entwickelten Blätter leicht wahrnehmbar ist.
Mittlere Blätter der Sprosse etwa 1,2 mal länger als breit, bis etwa 10 Cm lang, am Grunde abgerundet, mit etwa 10 Paar Seitennerven (die oberen, kleinen mitgerechn.).	Mittlere Blätter der Sprosse etwa 1,5 mal länger als breit, bis etwa 12 Cm lang, am Grunde keilförmig, mit etwa 12 Paar Seitennerven (die oberen, kleinen mitgerechn.).
Blattstiele 15—25 Mm lang.	Blattstiele 20—35 Mm lang.
Griffel unten schwach verwachsen, aber von einander leicht trennbar, zur Fruchtzeit am Grunde durch einen Zwischenraum getrennt.	Griffel nur im oberen Drittel oder Fünftel von einander frei, übrigens völlig verwachsen.
Frucht ungefähr kugelig, kleiner als bei *S. torminalis.*	Frucht länger als dick, nach Bechstein grösser als bei *S. torminalis.*

Bei *S. latifolia* sind die Fruchtblätter innerhalb des Fruchtblattgipfels in der Mittellinie mit einander ziemlich breit verwachsen, dann jederseits eine kurze und schmale Strecke unter sich frei. Es ist wahrscheinlich, dass sie bei *S. decipiens*, nach dem Verhalten der Griffel zu urteilen, wie bei *S. torminalis* unter sich innerhalb des ganzen Fruchtblattgipfels völlig verwachsen sind. Hinsichtlich der Festigkeit der Blätter bei *S. latifolia* ist zu bemerken, dass die Blätter an einem etwas beschatteten Lokale selbstverständlich grösser und dünner werden als an einem beleuchteten und trockenen, was beim Unterscheiden der *S. decipiens* und *S. latifolia* zu berücksichtigen ist. — An der Blattform scheint *S. decipiens* eine Mittelstellung zwischen *S. torminalis* und der aus dem Tertiär Spitzbergens bekannten *S. grandifolia* Heer zu behaupten.

Schon am Ende des achtzehnten Jahrhundertes hatte BECHSTEIN *S. decipiens* in Thüringen beobachtet und dieselbe besonders in der ersten Auflage seiner vortrefflichen Arbeit, Forstbotanik S. 614—619 ausführlich beschrieben. Er ist jedoch der Meinung, dass die verschiedenen Exemplare derselben Bastarde zwischen *S. aria* und *S. torminalis* sind. Nach BECHSTEIN ist die Fruchtbildung gut. »Die Früchte werden im Oktober reif, sind grösser als von beiden Stammeltern, walzenförmig, braungelb, wie die Mispeln auf der Aussenseite wie die Stiele weisspunktiert. Sie werden bald moll, sehen allsdann hell umbrabraun aus, haben einen bessern Geschmack als die des Mehlbaums, sind auch saftiger, allein doch mehliger und herber als die vom Elzbeerbaume. Sie enthalten in den beiden Fächern gewöhnlich nur zwei gedrückt eirunde kastanienbraune Kerne, deren eigentlich vier sein sollten..... Die Früchte geben einen guten Brandwein. Zwanzigjährige Stämme und Stangen tragen häufige Früchte.» Es gelang aber niemals BECHSTEIN die Samen zum Keimen zu bringen, obgleich er »mehrere Versuche» angestellt hatte, während dass »die zu gleicher Zeit und auf einerlei Boden gesäeten Elz- und Mehlbeerkerne gut aufgegangen waren.» Er glaubte daher, dass er es mit einem Bastarde zu thun hätte, und spricht folgende Vermutung aus: »Mir scheint es, als wenn die kleinen Abänderungen in der Blätter-Gestalt ihren Grund in den verschiedenen Stammeltern hätten, die den Saamen zu der Fortpflanzung des Baumes hergeben.» Später (S. 1450) setzt er fort: »doch finde ich in diesem Jahre [1810] viele junge abgebaizte Pflanzen auf dem Burgberge bei Waltershausen an einem Orte, wo mehr als 20 Stück junge, etwa 40-jährige Bäume beisammen stehen, die schon mehrmalen Beeren getragen haben.» Es ist sehr unwahrscheinlich, dass 20 Stück beisammenstehende Bäume Bastarde zwischen *S. aria* und *S. torminalis* wären. Die Bastardbildung innerhalb der Gattung *Sorbus* ist gar nicht lebhaft. Nach der Aussaat von Samen, die von verschiedenen in einem Garten vermengt wachsenden *Sorbus*-Arten gesammelt worden sind, kann man oft unter Hunderten von Sämlingen nicht einen einzigen Bastard finden. Man kann daher mit Bestimmtheit behaupten, dass jene von BECHSTEIN beobachteten 20 älteren und vielen jungen Pflanzen der *S. decipiens* nicht aus Bastarden zwischen *S. aria* und *S. torminalis* bestehen konnten, sondern dass sie aus Samen der *S. decipiens* stammten. Beachtenswert ist die Angabe, die BECHSTEIN S. 616 geliefert hat: Die Blätter der *S. decipiens* »bleiben länger grün und fallen später ab als an beiden Bäumen [*S. aria* und *S. torminalis*], so dass sie sich noch in der Mitte, ja oft zu Ende des Oktobers frisch und grün am Baume finden, da jene schon vorher roth oder gelb sind.» In dieser Hinsicht ähnelt sie also der orientalischen *S. flabellifolia* in den europäischen Gärten. Wenn bei der Mehrzahl der *Sorbus*-Formen im Botanischen Garten zu Upsala die Blätter gelb werden und abfallen, steht zu gleicher Zeit *S. flabellifolia* mit grünen Blättern da, die erst nach Beschädigung vom Froste grün abfallen. Auch *S. græca* steht lange grün, entblättert sich aber früher als *S. flabellifolia*. Die letztgenannte (*S. flab.*) ist auch hinsichtlich der Fruchtbildung bei uns (in Mittel-Europa) so zögernd, dass sie hier niemals reife Samen ausbilden dürfte. Auch bei *S. decipiens* werden nach BECHSTEIN keine keimfähige Samen ausgebildet, obgleich die Früchte reif zu sein scheinen, doch scheint dies nicht alle Jahre der Fall zu sein. Dass eine Pflanze im Vergleich mit verwandten Formen eine verzögerte Entwickelung aufzuweisen hat, kann entweder damit zusammenhängen, dass sie ein Bastard ist, oder dass sie für ein anderes, z. B.

durch wärmere und trocknere oder längere Sommer ausgezeichnetes Klima ausgebildet ist. Besonders unter den einjährigen Kräutern ist es gewöhnlich, dass die Bastarde im Herbst länger grün sind und eine mehr ausgedehnte Blütezeit haben als die Eltern, und die Entwickelung ist um so mehr verzögert, je grösser und üppiger im Verhältnis zu den Eltern der Bastard ist. Auch unter den Bäumen und Sträuchern sind die Bastarde in der Regel kräftiger als die Eltern, allein an dem jährlichen Zuwachs sind sie nicht augenfällig verschieden. Unter den angebauten *Sorbus*-Formen entblättert sich *Sorbus* quercifolia zu gleicher Zeit wie die Eltern: *S. aucuparia* und *S.* (*aria*) *longifolia*, und ihre Fruchtreife verzögert sich auch nicht merkbar. So verhalten sich auch *Sorbus* Hosti, alpina, spuria u. a. Bastarde, die für ihre Entwickelung nicht längere Zeit zu brauchen scheinen, als ihre Stammeltern: *Sorbus chamæmespilus*, *austriaca*, *aria* coll., *melanocarpa*, *arbutifolia* und *aucuparia*. Auch dieser Umstand scheint zu bestätigen, dass *S. decipiens* kein Bastard zwischen *S. aria* und *S. torminalis* ist. Allem Anschein nach ist sie mit der zu der pontischen Flora gehörenden *S. flabellifolia* physiologisch zu vergleichen und fordert also für ihre Entwickelung ein anderes Klima als dasjenige, das nunmehr in Mitteleuropa herrscht. *S. decipiens* dürfte also in Thüringen und angrenzenden Ländern südwestwärts ein Relikt aus der aquilonaren Zeit (Kerner) sein d. h. jenem Abschnitte des Diluviums, da in Mitteleuropa ein pontisches Klima mit pontischer Flora herrschte. Ihre fortdauernde Erhaltung in Mitteleuropa muss davon abhängen, dass sie noch in einem günstigen (wärmeren, trockeneren und längeren) Sommer reife und keimfähige Samen ausbilden kann. Da Bechstein an einem Orte »mehr als 20 Stück junge, etwa 40-jährige Bäume beisammen stehen» fand, waren diese also wahrscheinlich nach einem der Frucht- und Samenreife günstigen Sommer entstanden. So dürfte auch mit den »vielen jungen abgebaizten Pflanzen» der Fall gewesen sein. Selbstverständlich konnten aus den keimfähigen, durch Vögel zufällig verbreiteten Samen auch an anderen Orten vereinzelte Exemplare zu gleicher Zeit entstehen, und die Möglichkeit ist hierbei nicht ausgeschlossen, dass die Pflanzen auch an Stellen mit so ungünstiger Lage aufwachsen können, dass sie dort niemals keimfähige Samen ausbilden. Von *S. aria* wird mitgeteilt (Godron in Bull. soc. bot. France V, p. 446), dass sie in den Vogesen auch in so hohen Regionen vorkommt, wo sie reife Früchte nicht ausbildet. Wie äussere (obgleich nicht immer näher bekannte) Einflüsse die Samenbildung hemmen können, ist in einem botanischen Garten leicht zu beobachten. Im Botanischen Garten zu Upsala bilden z. B. *Sorbaria*, *Rhus toxicondendron*, viele ältere, nicht verpflanzte Stauden der Compositéen (z. B. der Gattungen *Doronicum*, *Cirsium* und *Centaurea*) keine keimfähige Samen aus. Bei einigen (*Sorbaria* und *Rhus toxicodendron*) sind aber die Früchte im Äusseren völlig entwickelt. Im Herbste 1899 wurden mir Früchte von wild wachsender *Sorbus* (*aria*) *salicifolia* aus Gotland gesandt, deren scheinbar entwickelten Samen der Kern fehlte. Schlechte Samenbildung ist keineswegs ein gutes Merkmal eines Bastards, da einesteils ein Fehlschlagen der Samen auch bei nicht-hybriden Pflanzen vorkommen kann, und andernteils die meisten Bastarde mehr oder weniger fertil oder sogar den Eltern betreffs der Pollen- und Samenbildung völlig ähnlich sind.

Da *S. decipiens* in Thüringen häufiger ist als *S. latifolia* und *Sorbus* rotundifolia (= *S. torminalis* × *S. aria*), ist es zu vermuten, dass diejenigen Formen, die sich eines-

teils der *S. torminalis* andernteils der *S. aria* nähern, Bastarde zwischen *S. decipiens* als Vater und diesen Sippen, so dass also *Sorbus* acutiloba eine *S. torminalis* × *S. decipiens* und *Sorbus* paucicrenata eine *S. aria* × *S. decipiens* wäre. Da indessen die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass die Bastarde *S. decipiens* × *S. latifolia*, *S. latifolia* × *S. aria*, *S. latifolia* × *S. torminalis* und überdies Nachkömmlinge der *Sorbus* rotundifolia, die sich bald der *S. aria*, bald der *S. torminalis* nähern, in Thüringen auch vorkommen, so ist selbstverständlich eine Auseinandersetzung aller in Thüringen vorkommenden *Sorbus*-Formen der Reihe *S. aria* — *S. torminalis* mit grossen Schwierigkeiten verknüpft oder sogar unmöglich. Bei z. B. einem Herbarexemplar aus der Gegend von Arnstadt sind die Griffel bis oberhalb der Mitte völlig verwachsen und die Blätter dünn wie bei *S. decipiens*, aber an der Form der Blätter, an der Zahl der Seitennerven und an der Behaarung ist auch eine Ähnlichkeit mit *S. latifolia* augenfällig.

Wenn *S. decipiens*, wie es scheint, während der aquilonaren Zeit eine grössere Verbreitung in Mitteuropa als jetzt besass, ist sie wahrscheinlich auch noch, obgleich mit *S. latifolia* oder Bastarden zwischen *S. torminalis* und *S. aria* coll. verwechselt, an anderen Orten in Mitteleuropa sowie im Orient zu finden. *Aria latifolia* Beck, Fl. Niederöstr. II: 1, p. 714 findet sich: »Hie und da in der Berg- und Voralpenregion; auf dem Anniger und Mitterberge, Badener-, Sooser Lindkogl, bei Vöslau, Merkenstein, bei Obereinthal, im Griesthale bei Rohr in G.» Die mitgeteilte Beschreibung stimmt nicht mit *S. latifolia*, auch nicht im ganzen mit *S. decipiens* überein, es ist aber nötig zu untersuchen, ob alle an diesen Orten beobachteten Formen Bastarde zwischen *S. torminalis* und *S. aria* sind.

Sehr wahrscheinlich ist das Vorkommen von *S. decipiens* in dem Pontischen Gebirge. Die dort vorkommende *Sorbus*-Form ist nach den mitgeteilten Beschreibungen von *S. decipiens* gar nicht zu unterscheiden. *Sorbus aria γ concolor* Boissier, Fl. orient. II, p. 658, 1872, aus dem östlichen Teil des Pontischen Gebirges (Djimil) ist folgenderweise beschrieben: »Folia magna plurinervia var. *α* [i. e. »foliis duplicato-serratis vel sublobatis .... nervi utrinque 9—12»], sed subtus glabrescentia.» Diese Beschreibung schliesst zwar nicht die Möglichkeit aus, dass hier ein Bastard zwischen *S. torminalis* und *S. aria* coll. vorliegen kann. Beide kommen angeblich im Pontischen Gebirge vor, allein nach Boissier l. c. ist »*S. aria*» in derselben Höhe wie diese *concolor* nicht beobachtet. Ausführlicher und mit *S. decipiens* übereinstimmend ist die Beschreibung der *S. aria grandifolia* C. Koch, Dendrol. I, S. 193, 1869. Diese »zeichnet sich durch grosse, breitlängliche und auf der Unterfläche graufilzige Blätter von fast 4 Zoll Länge und 3 Zoll Breite aus und ist mit einem gelappten Rande versehen, wie dieser bei denen der S. intermedia vorhanden ist. Ebenso unterscheiden sich die länglichen Früchte», die nicht völlig reif waren, als er diese Form (im Jahre 1843) in dem Pontischen Gebirge auffand. Koch hielt sie lange für eine Form der *S. latifolia* und giebt an, dass er sehr ähnliche Exemplare aus Spanien gesehen habe. Aus welcher Gegend diese waren, giebt er nicht an, möglicherweise aber gehörten sie zu der auf Sierra de Gata im westlichen Spanien vorkommenden:

Sorbus latifolia Laguna, Flora forestal espanola II, p. 203, 1890.

Die Beschreibung dieser *Sorbus* lautet in der Übersetzung: »Baum 8—10 M. hoch; Knospen stumpf-eiförmig, kahl mit den Knospenschuppen am Rande ein wenig wollig-behaart; Blätter mit einem kurzen (1/4 der Blattspreite), wollig behaarten Blattstiele, breit eiförmig, spitz oder stumpf, unregelmässig und doppelt gesägt oder seicht gelappt, oberseits grün, glänzend, kahl unterseits graufilzig; die Blattspreite 8—10 Cm lang und 5—7 Cm breit; Griffel 2, frei, am Grunde behaart; Früchte eirund (1 Cm), reif rötlich, glatt oder punktiert-warzig, essbar.» Sie ist an drei Orten auf Sierra de Gata beobachtet. Mehrere Umstände deuten darauf hin, dass diese Form nicht aus Bastarden zwischen *S. aria* und *S. torminalis* bestehen kann. Von *S. aria* sagt Laguna S. 119, dass sie in den Gebirgen fast aller Provinzen verbreitet ist, weswegen sie wahrscheinlich auch an den Fundorten der spanischen »*latifolia*» vorkam. *S. torminalis* ist aber nach Laguna S. 200 nicht so häufig wie *S. aria*, fehlt in Galicien und ist in vielen Provinzen selten. Laguna kennt sie durch Herbarmaterial aus vielen Gegenden in Spanien, aber unter den aufgezählten Fundorten befindet sich nicht Sierra de Gata. Man kann daraus schliessen, dass an den Orten, wo Laguna seine »*latifolia*» auffand, keine *S. torminalis* zu beobachten war. Der Umstand, dass sich die fragliche Form an 3 Orten auf Sierra de Gata und nicht an weit entfernten Orten besonders ostwärts in Spanien in Gesellschaft mit *S. aria* und *S. torminalis* fand, spricht auch dafür, dass sie eine besondere Sippe mit einer beschränkten Verbreitungsarea auf Sierra de Gata ist. Nach der Beschreibung weicht sie sowohl von *S. decipiens* als von *S. latifolia* erheblich ab.

Zu *S. decipiens?* gehören möglicherweise folgende Formen:

Aria latifolia β glabrescens Roemer, Fam. nat. syn. III, p. 129, 1847: »foliis subovalibus amplissimis valde angulatis, subtus parce tomentosis v. glabriusculis. — In hortis occurrit.» und

Sorbus glabrata Petzold et Kirchner, Arbor. Musk. p. 299, 1864 (sec. descr. apud Dippel, Laubholzk. III, p. 376, 1893): »Der Herkunft nach unbekannter kleiner Baum oder grosser Strauch mit aufrecht abstehenden schlanken Ästen und später gelbbraunen, weiss punktierten dünnen Zweigen. Blätter auf bis über 3 Cm langen, schlanken, graufilzigen, später fast kahlen Stielen, oval oder elliptisch, an üppigen Trieben rundoval, an beiden Enden abgerundet oder verschmälert, mit meist grossen, bogigen, öfter auch mehr eckigen, nicht tiefen, wiederum fein gesägten oder gezähnelten Zähnen, 5—8 cm lang, 3—5 cm breit, an üppigen Trieben 8—14 cm. lang, 6—10 cm. breit, oberseits etwas gelblich grün bis lebhaft dunkelgrün, unterseits hellgeblich-graugrün, flockig graufilzig.» Dippel l. c.

Unbekannt ist *Sorbus aria γ glabrata* Koch apud Schauer in Allgem. Gartenzeit. 1849, p. 84. Von dieser wird l. c. nur gesagt: »wächst sicher auf den Bergen in Gilan Persiens».

Sorbus rotundifolia.

Pyrus rotundifolia Bechstein, Forstbot. [ed. 5, p. 152 et 316, 1843]; non Moench, quæ *Cratægus rotundifolia* est!

Aria rotundifolia Roemer, Fam. nat. syn. III, p. 129, 1847.

Sorbus rotundifolia Hedl. mscr. 1901.

Vork.: In Thüringen, Franken und wahrscheinlich auch an anderen Orten, vereinzelt und in Gesellschaft mit *S. aria* und *S. torminalis*.

Es ist nicht, wie allgemein angegeben wird, in der fünften Auflage seiner Forstbotanik (1843), wo Bechstein zuerst diese *Sorbus*-Form beschrieben hat, sondern in einer früheren Auflage, da *Pyrus* rotundifolia Bechst. schon 1834 von Spach (Hist. nat. II, p. 105) erwähnt wird. Ich habe nur die erste Auflage dieser Arbeit gesehen, und die Beschreibung Bechstein's von *Pyrus* rotundifolia ist mir durch Referat bei Roemer l. c. bekannt. Mit dieser Beschreibung stimmt eine in den Gärten vorkommende Mittelform zwischen *S. aria* und *S. torminalis* überein. Ein älteres Exemplar dieser *Sorbus* findet sich im Botanischen Garten zu Lund. Von der ähnelnden *S. latifolia* unterscheidet sie sich durch dünne, mehr abgerundete, stumpfer gelappte, am Grunde mehr oder weniger breit keilförmige, hie und da zwischen den Seitennerven am Mittelnerven oft kleinbuckelige Blätter, zur Fruchtzeit nicht durch einen Zwischenraum am Grunde getrennte Griffel und durch das Vorkommen einer ziemlich grossen Anzahl verkümmerter und leerer Pollenkörner.

An ihren Merkmalen nimmt *Sorbus* rotundifolia die Mittelstellung eines Bastards zwischen *S. aria* und *S. torminalis* ein. Eine gemachte Aussaat der Früchte misslang zufolge allzu lehmhaltiger Beschaffenheit des Bodens, und ich hatte nicht Gelegenheit die Aussaat zu erneuern, um die hybride Natur dieser Form zu konstatieren. Ihr seltenes und vereinzeltes Auftreten in Gesellschaft mit *S. aria* (*S. incisa*) und *S. torminalis* deutet darauf hin, dass sie ein Bastard zwischen diesen ist. Es wird auch angegeben (Bull. de la soc. bot. de France XXIV, 1877, Rev. p. 89, not. 3), dass nach Aussaat von *S. aria*, die in Gesellschaft mit *S. torminalis* gewachsen war, einige der Sämlinge eine Mittelstellung zwischen diesen Arten einnahmen. Wie häufig aber in der Natur an Orten, wo *S. aria* und *S. torminalis* zusammen vorkommen, Bastarde zwischen ihnen entstehen, ist nicht bekannt, da *S. latifolia* und *S. decipiens* mit ihnen bisher verwechselt worden sind.

Sorbus confusa Gremli, Neue Beiträge z. Flora der Schweiz III (Aarau) 1883, S. 9, ist mir unbekannt.

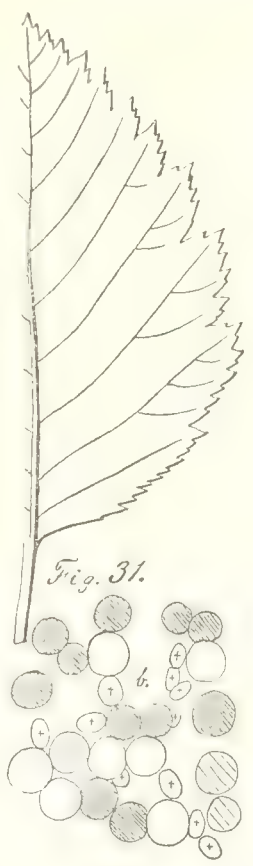


Fig. 31. Das zweite Blatt eines fünfblätterigen blühenden Kurztriebes und *b* Pollen von *Sorbus* incana.

Sorbus incana.

Sorbus incana Hedl. mscr. 1901.

Die unter dem Namen *Sorbus* incana (S. 27) beschriebene Form ist in der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts (vor 1832) aus Hamburg in den Botanischen Garten zu Upsala gekommen. Nach ihren Merkmalen steht sie zwischen *S. torminalis* und *S. aria*, doch der letzteren merkbar näher. Betreffs der Blattform

ähnelt sie am meisten der *S. latifolia*, aber die Blätter sind oberseits bleibend dünn, filzig behaart und die Griffel unten verwachsen. Der Pollen und die Fruchtbildung sind sehr schlecht. Der Baum im Botanischen Garten zu Upsala ist im Habitus einer grossen *S. scandica* ähnlich und ist allem Anschein nach ein Bastard (*aria* × *? torminalis*) oder eine Varietät (Nachkömmling) eines solchen.

Sorbus semiincisa.

Sorbus semiincisa Borbás apud Beck, Fl. Nieder-Oesterr. II: 1, p. 714, 1892.
Aria semiincisa Beck l. c.

Vork.: Bei Budapest.

»Ausgezeichnet durch breit eirunde, unterseits weissfilzige Blätter, deren (bis 10) Lappen vom Grunde gegen die Blattspitze allmählich sich verkleinern und an ihrer Oberseite bis 10 mm. Länge erreichen» Beck l. c., ist also semiincisa von incana durch tiefer eingeschnittene, unterseits weissfilzige Blätter zu unterscheiden.

Sorbus fallacina.

Sorbus fallacina Royer, Les Sorb. Cote-d'or in Bull. soc. bot. de France XXX, p. 232, 1883.

Vork.: In Frankreich, in Gesellschaft mit *S. latifolia* und *S. torminalis.*

»Le *Sorbus* fallacina se rapproche du *latifolia* par l'inflorescence et la saveur des fruits, et du *torminalis* par la glabréité des rameaux et des boutons, par les découpures des feuilles et le brillant de leur face supérieure.» Wahrscheinlich sind die vier »dans les bois de Quincy, près Montbard» aufgefundenen Exemplare dieser Form Bastarde zwischen *S. latifolia* und *S. torminalis.* »L'abondance et la fertilité des fruits» ermöglichen, diese Frage durch Aussaat zu entscheiden.

Sorbus acutiloba.

Pirus acutiloba Ilse, Fl. von Mittelthür. (in Jahrb. d. königl. Akad. gemeinnütz. Wissensch. zu Erfurt. N. F. Heft. IV), p. 110, 1866.
Sorbus acutiloba Hedl. mscr. 1901.

Vork.: In Thüringen.

Diese an zwei Stellen in Thüringen (ein Baum in der s. g. grossen Luppe b. Arnstadt und [ein Baum?] auf dem Greiffenstein bei Rudolstadt) aufgefundene, durch »Blattlappen gross, länger als breit, lang zugespitzt, fast wie bei *P. torminalis*» charakterisierte Form besteht möglicherweise aus Bastarden zwischen *S. decipiens* und *S. torminalis.* Nach Ilse l. c. nähert sich diese Form »im Blatthabitus der *P. torminalis* so sehr, dass ihre Blätter von denen der letzteren fast nur durch den bleibenden Filzüberzug der Unterseite zu unterscheiden sind.»

Ich kann nicht mit Gewissheit sagen, dass ich diese Form in Kultur gesehen habe.

Sorbus semitorminalis.

Sorbus latifolia var. semitorminalis Borbás in Oesterr. bot. Zeitschr. Jahrg. XXVIII, p. 393, 1878.

Vork.: Am Schwabenberge bei Budapest.

»Die Blätter sind jenen der *S. torminalis* ähnlich, aber unterseits dicht weissfilzig, wie *S. aria*» Borb. l. c. Diese *Sorbus* scheint also eine Varietät (Nachkömmling) des Bastards zwischen *S. aria* und *S. torminalis* zu sein, der an der dicht weissfilzigen Unterseite der Blätter zu der ersteren und an der Blattform zu der letzteren Rückschlag zeigt. Der fragliche Bastard dürfte in solchem Falle auch in derselben Gegend vorkommen, worüber jedoch von B. keine Angabe geliefert wird.

Pyrus Tommasinii Hladnk., die in Oesterr. bot. Zeitschr. Jahrg. XXV, p. 193, 1875 erwähnt wird, scheint eine Form zwischen *S. torminalis* und dem Bastarde *S. aria* × *S. torminalis* zu sein.

Torminaria Clusii β longifolia Roemer, Fam. nat. syn. III, p. 130, 1847: »foliorum lobis inferioribus reliquis non elongatis foliis ideo latitudine sua longioribus», ist auch an dieser Stelle zu erwähnen.

45. Sorbus torminalis.

Cratægus torminalis L. Sp. plant. I, p. 476, 1753.
Sorbus torminalis Crantz, Stirp. austr. fasc. 2, p. 45, 1763.
Pyrus torminalis Ehrhart, Beitr. z. Naturk. IV, p. 92, 1789.
Hahnia torminalis Medicus, Gesch. d. Bot. p. 81, 1793 sec. auct.
Torminaria Clusii Roemer, Fam. nat. syn. III, p. 130, 1847.
T. vulgaris Schur, Enum. pl. transs. p. 207, 1866 sec. Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. mus. d'hist. nat. X, p. 163, 1874.
T. torminalis Dippel, Laubholzk. III, p. 387, 1893.

Verbr.: Mittel- und Süd-Europa, Kaukasus, der Orient; südwärts bis Sardinien, Sicilien und Nord-Afrika (Algier); nordwärts bis nach dem mittleren England, Bornholm und dem mittleren Russland.

Mittelhoher Baum. — Die unteren Blattlappen sind bei älteren Exemplaren lang ausgezogen und sehr spitz, die längsten Lappen (an mittleren Blättern der Sprosse) oft etwa 2 mal länger als breit, bei jüngeren Exemplaren dagegen, besonders unten an den Sprossen, sehr kurz und stumpf.

S. torminalis β pinnatifida Boissier, Fl. orient. II, p. 659, 1872, mit den unteren Blattlappen sehr lang und schmal etwa 3 mal länger als breit, ist wahrscheinlich nur eine Varietät, da sie keine eigene Verbreitung zu besitzen scheint. Bei einem Herbarexemplare aus Italien sind die unteren Blattlappen eben so lang und schmal wie bei dem orientalischen aus dem Gebirge Taurus. Sehr selten sind die unteren Einschnitte bis zum Mittelnerven eindringend.

Aria torminalis f. mollis Beck, Fl. Nieder-Oesterr. II: 1, p. 713, 1892, mit Blättern »auf der Unterseite bleibend locker wollhaarig» ist auch vielleicht eine Varietät dieser Sippe.

Zu *S. torminalis* gehören möglicherweise folgende mir unbekannte Formen: *Sorbus* glaberrima, tomentella, sarcocarpa Gandoger, Fl. Lyonn. 1875.

Eine sehr zweifelhafte Form ist:

Sorbus torminalis Grisebach, Spicil. fl. rumel. et bith. I, p. 93, 1843 (= *Torminaria Clusii* γ glabrata Roemer, Fam. nat. syn. III, p. 130, 1847) aus Thracien und Macedonien. Sie wird von Grisebach l. c. folgenderweise beschrieben: »arborea vel fruticosa, foliis ovato-subrotundis basi subcordatis breviter lobatis glabratis, lobis ovatis acutis inæqualiter serratis imis minoribus patentibus, floribus corymbosis, petalis patentibus albis, pistillis 2—5 basi connexis glabris, fructibus subglobosis rubris». Wenn diese Beschreibung Grisebach's richtig ist, so dass die unteren Blattlappen dieser *Sorbus* kleiner als die folgenden und die Früchte rot sind, lag keine *S. torminalis* dieser Beschreibung zu Grunde.

46. Sorbus trilobata.

Cratægus trilobata Poiret in Lamarck, Encycl. méth. bot. Suppl. I, p. 291, 1810.
Pyrus trilobata De Candolle, Prodr. II, p. 636, 1825.
Sorbus trilobata Heynhold, Nomencl. bot. I, p. 773, 1840.
Eriolobus trilobatus Roemer, Fam. nat. III, p. 130, 1847.
Cormus trilobata Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. du mus. d'hist. nat. X, p. 157, 1874.
Pyrus trilobata var. *Rumelica* Dingler, Beitr. or. fl. in Flora (Regensb.) 1883, p. 303.

Verbr.: Im südlichen Thracien und in Syrien (Libanon).

Strauch oder kleiner Baum. — Diese unter den jetzigen *Sorbus*-Formen freistehende, an den Blättern etwas an *S. torminalis* erinnernde *Sorbus* scheint eine alte, in der gegenwärtigen Flora zurückgehende Art zu sein. — Aus dem Libanon schon längst bekannt wurde sie im Jahre 1876 von Dingler auch in Europa »in rupestribus littoralibus Thraciæ meridionalis inter Makri et Maronia solo calcareo ad 400 ped. ascendens rara» entdeckt. »Die Pflanze ist eine wahre Zierde dieser Gegend [in Thracien] und durch ihre gut 1 Zoll im Durchmesser haltenden Blüthen von leuchtend weisser Farbe schon auf grosser Entfernung auffallend.» Dingl. l. c. Sie ist in den europäischen Gärten sehr selten, hält aber im Botanischen Garten zu Kopenhagen im Freien gut aus. Die Blätter dieses Kopenhagener Exemplars sind (an Langtrieben) bis 9 Cm lang und 7 Cm breit und unterseits dünn wollig-behaart.

S. trilobata α oxyloba Kotschy (Boissier Fl. orient. II, p. 6, 1872 und Wenzig in Linnæa XXXVIII, p. 69, 1874) ist vielleicht nur eine Varietät dieser Sippe. »Differt foliis gracilioribus palmatis, lobis angustis longis valde acutis.» Wenzig l. c. Die Form ist mit der *S. torminalis* pinnatifida analog.

47. Sorbus florentina.

Cratægus florentina Zuccagni in Roemer, Collectanea, p. 142, 1809.
Pyrus cratægifolia Savi, Tratt. degli alb. Tosc. ed. 2, I, p. 169, 1811.
P. florentina Targioni in Mem. fisic. soc. moden. XX, p. 302, 1835 sec. auct.
Torminaria florentina Roemer, Fam. nat. syn. III, p. 130, 1847.
Sorbus florentina Nyman, Syll. fl. Eur. p. 266, 1855.
Cormus florentina Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. du mus. d'hist. nat. X, p. 157, 1874.
Sorbus cratægifolia Wenzig in Jahrb. d. königl. bot. Gart. u. Mus. Berlin, II, p. 295, 1883.
Malus cratægifolia Koehne, Die Gatt. Pom. p. 27, 1890.

Verbr.: Im mittleren Italien (Appeninen bei Florenz, Luna etc.) und in Serbien bei Nisch.

Kleiner Baum oder Strauch. — *S. florentina* ist eine in der jetzigen Flora seltene und von *S. trilobata* und *S. torminalis* sehr abweichende Art, die sich in mehreren Beziehungen der Gattung *Malus* nähert. Sowohl ihre systematische Stellung als ihr beschränktes Vorkommen in zwei von einander weit entfernten Gegenden deutet darauf hin, dass sie ein alter, von einer die Stammformen der jetzt getrennten Gattungen *Sorbus* und *Malus* verbindenden Sippen-Gruppe abstammender Typus ist, der, in den oben angeführten Gegenden noch fortlebend, ehemals eine grössere Verbreitung besass. — Die bei Nisch in Serbien vorkommende Form stimmt nach Bornmüller (in Oesterr. bot. Zeitschr. 1888, p. 289) mit der italischen genau überein.

48. Sorbus subfusca.

Cratægus subfusca Ledebour apud Nordm., Vorl. Diagn. in Bull. de l'acad. de St. Petersb. II, p. 313, 1837 et Fl. ross. II, p. 87, 1844.
Sorbus subfusca Boissier, Fl. or. II, p. 659, 1872.
Aria Szovitsii Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. du mus. l'hist. nat. Paris X, p. 165, 1874.

Verbr.: Kaukasus, Armenien.

Nach der Beschreibung bei Ledebour, Fl. ross. II, p. 87, ist *S. subfusca* besonders an folgenden Merkmalen kenntlich: Blätter verkehrt ei-elliptisch, am Grunde in den kurzen Blattstiel keilig verschmälert, unregelmässig doppelt gesägt, unten ganzrandig, beiderseits kahl, aber Mittelnerv und Blattstiel oben spärlich wollig-behaart; Blattspreite etwa 8 Cm lang und 5 Cm breit; Nebenblätter lang und gleich breit, an den blühenden Sprossen über 1 Cm lang; junge Triebe, Achsen des Blütenstandes, Blütenachsen und Kelchblätter kahl; Kelchblätter ei-lanzettlich, stumpf, aufrecht; Blumenblätter weiss, elliptisch, 2,5 mal länger als die Kelchblätter; Griffel zwei, am Grunde verwachsen; Frucht unbekannt.

Da von den Kelchblättern angegeben wird, dass sie zur Blütezeit aufrecht sind, dürften auch die Blumenblätter mehr oder weniger aufrecht-abstehend und in einen kurzen Nagel zugeschweift sein.

Von *S. subfusca* ist *Aria Szovitsii* nach der kurzen Beschreibung bei Dcne l. c. nicht zu unterscheiden.

49. Sorbus pseudaria.

Cratægus pseudaria Spach, Hist. nat. des végét. II, p. 108, 1834.
Sorbus pseudaria Hedl. mscr. 1901.

Verbr.: Frankreich im Depart. Côte-d'Or.

Von dem Vorkommen dieser Art sagt Spach: »croît sur les collines calcaires du département de la Côte-d'Or, et probablement dans d'autres contrées de la France». Hier können keine Bastarde zwischen *S. aria* und *S. chamæmespilus* vorliegen, da die letztgenannte in derselben Gegend fehlt, und *S. pseudaria* eine, wenn auch, wie es scheint, beschränkte Verbreitung besitzt. Von *S. sudetica* unterscheidet sie sich durch grössere und weisse Blumenblätter und unterseits stärker filzige Blätter, wodurch sie sich mehr der *S. aria* nähert.

50. Sorbus sudetica.

Pyrus aria Wimmer et Grabowski, Fl. siles, II: 1, p. 21, 1829.
P. sudetica Tausch in Flora Jahrg. XVII, Regensb. 1834, p. 75.
Sorbus chamæmespilus γ discolor Neilreich, Fl. Nieder-Oesterr. p. 888, 1859.
S. sudetica Nyman, Consp. fl. Eur. I, p. 242, 1878.
Pyrus aria β rosea Tausch exs. n:o 507 b.

Fig. 32.

Verbr.: Riesengebirge.

Strauch. — Nach dem reichlichen, von verschiedenen Sammlern zu verschiedenen Zeiten gesammelten Herbarmateriale zu urteilen, ist *S. sudetica* auf dem Riesengebirge nicht selten. Da Tausch vor 1833 bei seinen »oftmaligen Besuchen des Gebirges diese Pflanze sah, nie aber in der Blüthe treffen konnte», hielt er sie »dem Habitus nach» für *S. aria*, und als er im Jahre 1833 »noch einige Sträucher» davon blühend antraf, hielt er sie fortfahrend in seiner »vorausgefassten Meinung für eine *aria* und gab sie daher in seinem »Supplement des Herbarii Floræ Bohemicæ n. 507 b als *Pyrus aria β rosea* aus» (Wimm. et Grab. geben unrichtig an, dass die Blumenblätter weiss seien). — Bei einer genaueren Untersuchung fand jedoch Tausch, dass diese Pflanze einer eigenen Art zugehörte, die die nächste Verwandtschaft zu *chamæmespilus* hatte.

Die Blätter sind bei verschiedenen Exemplaren ein wenig verschieden, indem die mittleren Blätter der Sprosse bald in der Mitte, bald gleich über der Mitte am breitesten sind. Dadurch dass die Sägezähne der Blätter ziemlich kurz und breit und gar nicht so ausgezogen und spitz wie bei *S. aria* × *S. chamæmespilus*, und dadurch dass die Blätter im unteren Drittel (oder Viertel) ganzrandig sind und oft eine verkehrt eirunde Form besitzen (nie unterhalb der Mitte am breitesten), nimmt *S. sudetica* eine Mittelstellung zwischen *S. salicifolia* und *S. chamæmespilus* ein. Da keine von diesen und von der Gattung *Sorbus* (ausgen. die gepfl. *S. scandica*) nur *S. glabrata*, *S. aucuparia* und *S. sudetica* in unseren Zeiten auf dem Riesengebirge vorkommen, können selbstverständlich die zahl-

reichen Exemplare von *S. sudetica* nicht aus Bastarden bestehen, sondern müssen einer besonderen Sippe, die sich auf dem Riesengebirge verbreitet hat, zugehören. Die Pollenkörner sind (nach dem Herbarmateriale) von verschiedener Grösse und zum geringeren Teil klein und leer.

S. aria × S. chamæmespilus.

Cratægus chamæmespilus discolor Seringe in sched.
Sorbus chamæmespilus discolor Hegetschweiler, Fl. der Schweiz, p. 418, 1840.

Fig. 33.

Vork.: In den Alpen in der südlichen Schweiz und Piemont, selten und vereinzelt.

Dieser mutmassliche Bastard ist mir nur durch ein von SERINGE in Piemont gesammeltes und im Reichsmuseum zu Stockholm aufbewahrtes Herbarexemplar bekannt.

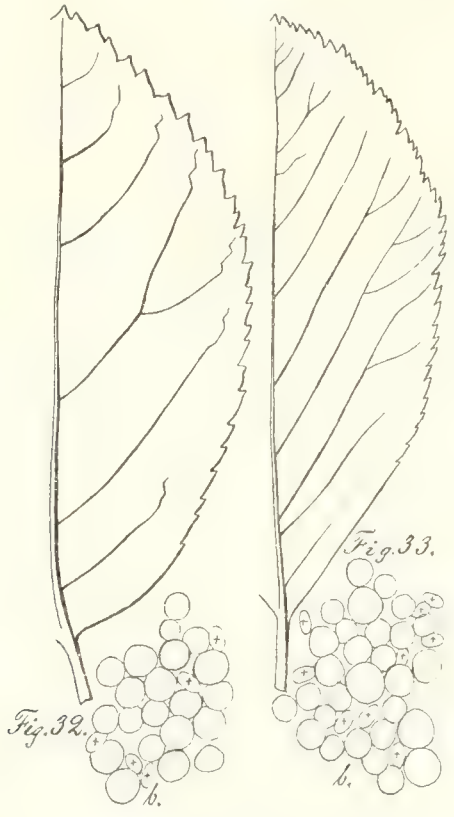


Fig. 32. Das vierte Blatt eines achtblätterigen Langtriebes und *b* Pollen von *S. sudetica* nach Herbarmaterial.
Fig. 33. Das vierte Blatt eines siebenblätterigen blühenden Kurztriebes und *b* Pollen von *S. aria* × *chamæmespilus* nach Herbarmaterial.

Dieses Exemplar nimmt die Mittelstellung eines Bastards zwischen *S. aria* und *S. chamæmespilus* ein. Die Blätter sind an Grösse und Form und an dem grauweissen Filz der Blattunterseite denen der *S. Mougeoti* etwas ähnlich, aber dichter und schärfer gesägt, nicht gelappt, kürzer gestielt und oberseits an den grösseren Nerven dichter drüsig. Die

Blumenblätter sind aufrecht, in den kurzen Nägel verschmälert, etwa 3,5 Mm breit und etwas rötlich. Die Pollenkörner sind von verschiedener Grösse und z. T. klein und leer.

Den Namen discolor habe ich vermieden, um einer Verwechselung mit *S. discolor* vorzubeugen. Da keine Form dieses Bastards in den Gärten verbreitet ist, habe ich für unnötig gehalten, einen neuen Namen zu schaffen.

Sorbus sabauda Nyman, Consp. fl. eur. I, p. 242, 1878 (*S. chamæmespilus* var. foliis subtus tomentosis, Bourg. exs. alp. sab. 82. Sabaud.) ist mir nicht näher bekannt.

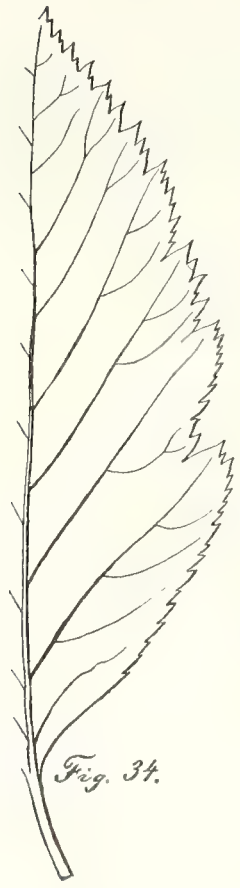


Fig. 34. Das dritte Blatt eines fünfblätterigen, blühenden Kurztriebes von *Sorbus* Hostii.

Sorbus Hostii.

Pyrus alpina Schmidt, Östr. Baumz., IV, p. 16, tab. 193, 1822 sec. Neilreich, Fl. Nieder-Oesterr., p. 888, 1859.

Aria Hostii Jacquin fil., Cat. hort. univ. Vindeb. 1826 sec. Host, Fl. austr. II, p. 8, 1827 et Beck, Fl. Nieder-Oesterr. II: 1, p. 713, 1892.

Sorbus Hostii C. Koch, Dendr. I, p. 198, 1869, p. p.

Hahnia Hostii Dippel, Laubholzk. III, p. 378, 1893, p. p.

Fig. 34.

Vork.: In den Alpen in Oesterreich und Steiermark in Gesellschaft mit *S. chamæmespilus* und *S. austriaca*.

Diese in der Kultur einen kleinen Baum oder einen baumförmigen Strauch darstellende *Sorbus* ist zweifelsohne ein Bastard zwischen *S. austriaca* und *S. chamæmespilus*. Die Pollenkörner sind von verschiedener Grösse und zum grossen Teil leer und verkümmert.

Formen, die diesem Bastarde ähneln, scheinen auch auf dem Jura vorzukommen, diese aber müssen dann aus Bastarden zwischen *S. Mougeoti* und *S chamæmespilus* oder *S. ambigua* bestehen.

51—52. Sorbus chamæmespilus coll.

Mespilus chamæmespilus L. Sp. plant., I, p. 479, 1753.
Sorbus chamæmespilus Crantz, Stirp. austr. fasc. 2, p. 40, 1763.
Cratægus humilis Lamarck, Encycl. méth. bot. I, p. 83, 1783.
Pyrus chamæmespilus Ehrhart, Beitr. z. Naturk., IV, p. 19, 1789.
Hahnia chamæmespilus Medicus, Gesch. d. Bot., p. 82, 1793, sec. Dene.
Aronia chamæmespilus Persoon, Syn. plant. II, p. 39, 1807.
Chamæmespilus humilis Roemer, Fam. nat. reg. veget. syn. III, p. 131, 1847.

Verbr.: Pyrenäen, Jura, Vogesen, Schwarzwald, Alpen, Apenninen, Sicilien, die Gebirge in Ungarn, Bosnien, Hercegovina, Macedonien und Tracien.

Strauch. — Die hier unter *S. chamæmespilus* coll. zusammengefassten Formen sind besonders an den Blättern vielgestaltig und gehören offenbar verschiedenen Sippen an. Bald sind die (jungen) Blätter unterseits nur an den grösseren Nerven dünn flockig-filzig — so bei Exemplaren aus den Pyrenäen und den Apenninen —, bald sind sie unterseits

hie und da oder auf der ganzen Fläche mit einem dünnen angedrückten Filzüberzug versehen, bald von Anfang an völlig kahl. Bei einer »hie und da auf den Kalkhochgebirgen in Oesterreich vorkommenden Form sind nach Beck, Fl. Nieder-Oesterr. II: 1, p. 712 die Blumenblätter »dunkelroth», die Blätter unterseits von Anfang an kahl und »beidendig ziemlich gleichstark verschmälert». Bei einer Form aus den Alpen waren die Blätter lanzettlich, gleich unter der Mitte am breitesten, bis 55 Mm lang und 24 Mm breit mit etwa 3 Mm langen Stielen. Andere Formen kommen dieser mehr oder minder nahe, bei anderen sind die Blätter kürzer und elliptisch, aber von Anfang an kahl. Gegenwärtig ist keine nähere Auseinandersetzung der Sippen möglich, sondern dürften die hergehörigen Formen vorläufig auf zwei Sippengruppen, *S. ambigua* und *S. chamæmespilus* zu verteilen sein.

51. Sorbus ambigua.

? *Aronia aria-chamæmespilus* Reichenbach, Fl. germ. exc., p. 630, 1832.
Sorbus ambigua v. *glabrescens* Michalet, Pl. exs. du Jura nr 77 (1856) sec. Dcne; nomen nudum!
S. chamæmespilus β lanuginosa Neilreich, Fl. Nieder-Oesterr. p. 888 (excl. syn. »*Cratægus* alpina» et »*Aria* Hostii») 1859.
Aria ambigua Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. du mus. d'hist. nat. de Paris X, p. 165, 1874.
Sorbus ambigua Nyman, Consp. fl. Eur. I, p. 242, 1878.
Aria Crantzii Beck, Fl. Nieder-Oesterr. II: 1, p. 712, 1892.

Verbr.: Jura und Alpen (auch? Pyrenäen in Aragonien und Katalonien).

Sorbus ambigua ist dadurch gekennzeichnet, dass die Blätter wenigstens zum Teil unterseits hie und da oder auf der ganzen Fläche sehr dünn und angedrückt filzig sind. Von den hergehörigen Formen stellt möglicherweise *Crantzii* eine besondere Sippe dar. Sie wird bei Beck l. c. folgenderweise beschrieben: »Blätter aus keiligem, ganzrandigem Grunde oval, fast stumpflich, ungefähr in der Mitte am breitesten, 25—35 Mm breit und höchstens zweimal so lang wie breit, unterseits locker-filzig, im Alter kahl. Seitennerven je 6—7. Zähne knorpelig bespitzt, nach vorwärts gekrümmt, dicht. Vorkommen: Zwischen Krummholtz auf dem Schneeberge, der Raxalpe. Selten». In denselben Gegenden kommen auch andere Formen der *S. ambigua* sowie auch *S. chamæmespilus* vor. Mit dieser *Crantzii* stimmt eine in den Gärten verbreitete Form nahe überein. Nach Untersuchung von dem Pollen bei dieser kultivierten Form ist die Pollenbildung zum Unterschiede von *S. sudetica* und Bastarden zwischen *S. chamæmespilus* coll. und *S. aria* coll. regelmässig: die Pollenkörner sind etwa gleichgross und hell.

Nach der Beschreibung scheint Reichenbach mit *aria-chamæmespilus* einen Bastard zwischen *S. aria* und *S. chamæmespilus* verstanden zu haben: »Habitu dictis intermedia, nec cum alterutra confundenda.» (Reich. l. c.). Allein, Exs. 1754 »*Aronia aria-chamæmespilus* Rchb. Fl. germ. N. 4056. Alpen bei Bex im Wallis. Em. Thomas». gehört der *S. ambigua* an.

52. Sorbus chamæmespilus.

Aria chamæmespilus Host, Fl. austr. II, p. 8, 1827, sec. Neilreich.
Sorbus chamæmespilus α glabra Neilreich, Fl. Nieder-Oesterr., p. 888, 1859.
S. chamæmespilus Nyman, Consp. fl. Eur. I, p. 242, 1878.

Verbr.: Die meisten unter *S. chamæmespilus* coll. aufgezählten Gebiete beziehen sich wahrscheinlich auf *S. chamæmespilus*.

Bei den hergehörigen Formen sind die Blätter unterseits von Anfang an völlig kahl oder nur an den grösseren Nerven dünn flockig-filzig.

Zu *Sorbus chamæmespilus* coll. gehören folgende mir unbekannte Formen: *Sorbus* pilosula, cerasoides, dentosa Gandoger, Fl. Lyonn. 1875.

Es kommen nach Grenier (Flore de la Chaîne jurassique 1875, p. 261) mehrere, mit einander eng verbundene und mehr oder minder *chamæmespilus*-ähnliche Formen auf dem Jura vor. Es muss daher untersucht werden, ob nicht dort solche Bastarde vorkommen, wie *S. chamæmespilus* × *S. ambigua*, *S. chamæmespilus* × *S. Mougeoti*, *S. ambigua* × *S. Mougeoti* und *S. chamæmespilus* l. *ambigua* × *S. aria* die ebenso gut wie *S. chamæmespilus* × *S. austriaca* und *S. chamæmespilus* × *S. aria* entstehen könnten.

Sorbus spuria.

Pyrus hybrida Moench, Verz. ausl. B. u. Str. d. Schl. Weissenst., p. 90, 1785 sec. auct.
Sorbus spuria Persoon, Syn. plant. II, p. 38, 1807.

Ein angeblich aus einer Aussaat der Samen von *S. arbutifolia* auf der Wilhelmshöhe (ehemals Schl. Weissenstein) bei Kassel hervorgegangener Bastard, *S. arbutifolia* ♀ × *S. aucuparia* ♂.

Sorbus auriculata Persoon, Syn. plant. p. 39, 1807: »foliis ovatis simpliciter crenatis, deorsum foliolis 2—4-distinctis, subtus tomentosis . . . . . Fol. parvula. Corymb. compactus», ist möglicherweise mit diesem oder dem folgenden Bastarde identisch.

Sorbus heterophylla.

? *Cratægus* sorbifolia Desfontaines, Catal. pl. h. reg. paris. ed. 3, p. 408, 1829.
Sorbus heterophylla Reichenbach, Fl. germ. excurs. III, p. 628, 1832.
Aronia sorbifolia Spach, Hist. nat. d. végét. II. p. 87, 1834.

Ist trotz der Angabe Reichenbach's: »in Thüringen bei Suhl: D. Hoffman», offenbar ein in der Kultur entstandener Bastard zwischen *S. melanocarpa* und *S. aucuparia* und ist von spuria durch schwarze, als trocken blaugrau bereifte Früchte zu unterscheiden.

Sorbus sorbifolia.

Mespilus sorbifolia Poiret in Lamarck Encycl. méth. bot. Suppl. IV, p. 73, 1816.
Aronia Watsoniana Roemer, Fam. nat. syn. III, p. 159, 1847.
Sorbus sorbifolia Hedl. mscr. 1901.

Vork.: In den östlichen Teilen von Nordamerika vereinzelt in Gesellschaft mit *S. microcarpa* und *S. melanocarpa*?

Diese Form ist nach der Beschreibung bei Poiret l. c. augenfällig ein Bastard zwischen *S. microcarpa* und *S. melanocarpa* und unterscheidet sich von den zwei vorigen durch folgende Merkmale: »ses rameaux sont glabres»; die Blätter »glabres à leurs deux faces; . . . . les pédoncules glabres»; die Früchte »d'abord rouges, puis noirâtres».

Sorbus Sargenti Dippel, Laubholzk. III, p. 373, 1893, »aus von Prof. SARGENT erhaltenen Samen von *Aronia melanocarpa* gefallen», ist zweifelsohne derselbe Bastard wie sorbifolia.

Sorbus virginiana Schrank apud Moll, Naturhist. Briefe I (1783) p. 10, 1785, die SCHRANK in einem ökonomisch-botanischen Garten (des k. k. Rathes, Herrn Abtes SCHIFFERMÜLLER) bei Linz in Oberösterreich gepflanzt und dort mit dem obigen Namen bezeichnet sah, war der Beschreibung nach möglicherweise ein Bastard zwischen *S. microcarpa* und *S. arbutifolia*.

Sorbus alpina.

Pyrus alpina Willdenow, Enum. plant. hort. Berol. p. 527, 1809 sec. Spach.
Aronia densiflora Spach, Hist. nat. végét. II, p. 88, 1834.
Sorbus alpina Hedl. mscr. 1901.

Diese Form ist zweifelsohne ein in der Kultur entstandener Bastard zwischen *S. melanocarpa* und einer Form der *S. aria* coll., wahrscheinlich *S. longifolia*. Eine Rückbildung zur *S. longifolia* bildet die von ZABEL gezüchtete alpina var. superaria Zabel apud Dippel, Laubholzk. III, p. 384, 1893.

Mit dem Namen alpina haben einige Verfasser im Anfang des neunzehnten Jahrhunderts auch andere *Sorbus*-Formen und zwar, wie es scheint, Bastarde zwischen *S. chamæmespilus* und *S. aria* oder *S. austriaca* bezeichnet. Ältere Verfasser als LINNÉ verstanden mit *Sorbus alpina* ganzblätterige Formen der *S. aria* coll., wie *S. salicifolia*.

53. Sorbus arbutifolia.

Mespilus arbutifolia L. Sp. plant. I, p. 478, 1753.
Pyrus arbutifolia L. fil. Suppl. p. 256, 1781.
Cratægus pyrifolia Lamarck, Encycl. méth. bot. I, p. 83, 1783.
Pyrus arbutifolia α erythrocarpa Michaux, Fl. bor. amer. I, p. 292, 1803.
Aronia pyrifolia Persoon, Syn. plant. II, p. 39, 1807.
A. arbutifolia Spach, Hist. nat. d. végét. II, p. 89, 1834.
Sorbus arbutifolia Heynhold, Nomencl. bot. I, p. 772, 1840.

Verbr.: Im östlichen Nordamerika südlich bis zu den Alleghanies.

Strauch. — Die Frucht der *S. arbutifolia* ist normal rot, selten gelb: var. xanthocarpa (*Mespilus* xanthocarpa Lodd. nomen nudum; *Pyrus melanocarpa β* subpubescens Lindl. in Trans. hort. soc. London VII, 1828 sec. Spach) oder weiss: var. alba (*Pyrus arbutifolia γ* alba Willd. Sp. pl. IV, p. 1013, 1799).

Zwischen *S. arbutifolia* und *S. melanocarpa* kommen, um nach Herbarmaterial zu urteilen, Bastarde in der Natur vor, wo sie in Gesellschaft mit einander wachsen. Da

diese Bastarde wahrscheinlich fertil sind, ist es auch wahrscheinlich, dass die genannten Arten durch eine Reihe von Formen (Nachkömmlingen der Bastarde) mit einander verbunden sind. Auch *S. grandifolia* ist vielleicht auf dieselbe Weise mit *S. arbutifolia* und *S. melanocarpa* verbunden. In der Kultur giebt es eine lange Reihe von durch Kreuzungen und Aussaat der Samen von Bastarden entstandenen Formen. Einige von diesen Formen werden hier mit besonderen Namen erwähnt werden.

Pyrus arbutifolia var. macrophylla Hooker, Compan. to the Bot. Mag. I, p. 25, 1835; nomen nudum, ist mir unbekannt.

Sorbus floribunda.

Pyrus floribunda Lindley, Bot. reg. XII, ad tab. 1006, 1826.
Aronia floribunda Spach, Hist. nat. végét. II, p. 89, 1834.
Sorbus floribunda Heynhold, Nomencl. bot. I, p. 773, 1840.

Eine hie und da in den Gärten vorkommende Form, die ein Bastard zwischen *S. arbutifolia* und *S. melanocarpa* oder vielleicht *S. grandifolia* zu sein scheint, steht der von Lindley unter dem Namen *Pyrus* floribunda beschriebenen und abgebildeten Form sehr nahe. Sie weicht hauptsächlich nur dadurch ab, dass die Blätter vorn abgerundet und mit plötzlich vorgezogener Spitze versehen, unterseits stärker filzig behaart und dass die fast schwarzen, wenn trocken blaugrau bereiften Früchte dünn und spärlich spinnwebig-behaart sind. Die floribunda Lindley's ist betreffs der Blattform und Frucht mehr der folgenden Form, pubescens, ähnlich.

Sorbus pubescens.

Aronia nigra b. pubescens Dippel, Laubholzk. III, p. 386, 1893.
Sorbus pubescens Hedl. mscr. 1901.
Aronia floribunda et melanocarpa hort.

Diese in den Gärten verbreitete Form scheint eine Rückbildung von *S. arbutifolia* × *S. melanocarpa* zur *S. melanocarpa* zu sein. Die Doldenrispen sind länger als die Blätter (die Blätter überragend) und längs den Zweigen zahlreich wie bei floribunda entwickelt. Die Blätter sind unterseits sehr dünn filzig und später fast kahl, die Früchte glänzend schwarz und kahl wie bei *S. melanocarpa*, von der sie durch die aussen ganz filzige Blütenachse leicht zu unterscheiden ist.

Sorbus depressa.

Pyrus depressa Lindley in Trans. of the horticult. Soc. of London VII, p. 230, 1828, sec. Spach.
Aronia depressa Spach, Hist. nat. végét. II, p. 90, 1834.
Sorbus depressa Heynhold, Nomencl. bot. I, p. 772, 1840.

Diese mir nur durch die Beschreibung bei Spach l. c. bekannte Form scheint wie pubescens eine Rückbildung von *S. arbutifolia* × *S. melanocarpa* zur *S. melanocarpa* zu sein.

54. Sorbus melanocarpa.

Hahnia arbutifolia β nigra Medicus, Gesch. d. Bot. p. 82, 1793 sec. Dippel.
Mespilus arbutifolia β melanocarpa Michaux, Fl. bor. amer. I, p. 292, 1803.
Pyrus melanocarpa Willdenow, Enum. plant. hort. Berol. p. 525, 1809.
? *P.* pubens Lindley in Trans. of the hort. soc. London VII, p. 232, 1828.
Aronia glabrescens Spach, Hist. nat. végét. II, p. 89, 1834.
A. melanocarpa Spach l. c. p. 90, 1834.
? *Pyrus pumila* Neum. apud Tausch in Flora XXI: 1, Beibl. p. 77, Regensb. 1838.
Sorbus melanocarpa Heynhold, Nomencl. bot. p. 773, 1840.
? *S.* pubens Heynh. l. c.
Aronia nigra Koehne, Dendr. p. 254, 1893, et Dippel, Laubholzk. III, p. 385, 1893.

Verbr.: Im östlichen Nordamerika südlich bis Florida.

Strauch. — Obgleich der Name *nigra* 10 Jahre älter als *melanocarpa* ist, habe ich den letzteren, bei verschiedenen Verfassern allgemein benutzten Namen vorgezogen, da jener Name, während einer Zeit von etwa 100 Jahren nicht benutzt, als verjährt anzusehen ist.

Bei sowohl *S. melanocarpa* als *S. arbutifolia* und wahrscheinlich auch bei *S. grandifolia* und den Bastarden zwischen diesen sind die Blätter an kräftigen Langtrieben mehr oder weniger zweireihig geordnet.

55. Sorbus grandifolia.

Pyrus grandifolia Lindley in Trans. hort. soc. London VII, p. 233, 1828, et in Bot. reg. XIV ad tab. 1154, 1828.
Aria grandifolia Spach, Hist. nat. végét. II, p. 91, 1834.
Sorbus grandifolia Heynhold, Nomencl. bot. I, p. 773, 1840.

Verbr.: Im östlichen Nordamerika.

Strauch. — *S. grandifolia* unterscheidet sich von *S. melanocarpa* besonders durch grössere Blüten und Früchte und breitere, verkehrt eiförmige, kurz zugespitzte, beiderseits kahle Blätter.

Cratægus alnifolia Sieb. & Zucc. Fl. jap. fam. in Abh. math.-phys. Cl. Akad. München IV: 2, p. 130, 1845 (in China und Japan) und möglicherweise auch
Aria tiliæfolia Decaisne, Mém. Pom. in Nouv. arch. mus. d'hist. nat. Paris X, p. 166, 1874 (in Japan) gehören zu der Gattung *Micromeles*.

Die Bastarde und die von ihnen stammenden Varietäten.

Sowohl in der Natur als besonders in den Gärten kommt eine grosse Anzahl von *Sorbus*-Formen vor, die weder Spielformen, Varietäten (s. str.), noch durch äussere Einflüsse hervorgerufene Lokalformen der Sippen sind, sondern für ihr Dasein am wenigstens zwei verschiedene Sippen voraussetzen. Es ist meistens auch ohne Aussaat leicht zu entscheiden, ob eine *Sorbus*-Form zu einer bekannten Sippe gehört oder nicht; allein es ist auch im letzteren Falle sehr oft schwer oder unmöglich, mit einem geringen Grade von Wahrscheinlichkeit anzugeben, wie sich eine jede der fast unzähligen, in den Gärten vorkommenden *Sorbus*-Formen zu den Sippen verhalten. Wenn man daher eine solche Form, deren Mutter und Vater unbekannt sind, auf irgend eine Weise benennen will, ist es — wenigstens in Bezug auf die in den Gärten verbreiteten Formen — viel besser, ihr einen besonderen Namen zu geben, als zu versuchen, sie durch Zusammenstellung von Sippen-Namen auf solche Weise zu bezeichnen, dass ihre Abstammung dadurch ausgedrückt werde. Denn teils kann die Herkunft der Form eine ganz andere sein, als man vermutet hat, teils muss eine nach der mutmasslichen Abstammung gemachte Namenbezeichnung verändert werden, wenn man bei einer näheren Untersuchung der Form und der ihr ähnelnden Sippen findet, dass die vorher angenommene Deutung unrichtig sein muss, und teils ist es aus praktischen Gründen weit bequemer, eine in den Gärten durch vegetative Vermehrung verbreitete Form mit einem besonderen Namen zu bezeichnen, wovon man sich am leichtesten in einer Baumschule überzeugen kann. Um ein Beispiel zu nehmen, ist es weit bequemer, *Sorbus* decurrens zu schreiben statt *Sorbus aucuparia* × (*aria* × *aucuparia*). Die letztere Bezeichnung giebt zwar das annähernde Aussehen dieser Form an, aber es ist gar nicht wahrscheinlich, dass die Abstammung der Form die durch die Bezeichnung angegebene ist. Sie ist wahrscheinlicher eine Varietät (Nachkömmling) des Bastards *S. aria* × *S. aucuparia* oder eher der *Sorbus* quercifolia (= *S. longifolia* × *S. aucuparia*). Durch Aussaat von Samen der letztgenannten *Sorbus*-Form erhält man unter den Sämlingen viele, die der *Sorbus* decurrens mehr oder weniger ähnlich sind.

Von den fraglichen Formen sind in dieser Arbeit nur 32 mit besonderen Namen bezeichnet. Diese sind teils einige, die zufolge Vermehrung durch Pfropfen eine Verbreitung in den Gärten bekommen haben, teils einige, deren Verhalten zu bekannten Sippen unklar ist, z. B. *Sorbus* dubia, teils auch solche, die schon vorher in der Litteratur einen Namen bekommen haben, z. B. *Sorbus* Meinichii, dacica, semiincisa, fallacina, acutiloba und semitorminalis. Mit einigen dieser Namen werden nur

solche Individuen gemeint, die von ein und demselben Sämlinge durch vegetative Vermehrung abstammen und daher einander ähnlich sind. Dies gilt von den in den Gärten vorkommenden Formen: *Sorbus* splendida, decurrens, saturejifolia, speciosa, quercifolia, tomentosa, obtusata, majestica, dubia, incana, spuria, heterophylla, sorbifolia, alpina, floribunda, pubescens und depressa. Folgende Namen bezeichnen teils die in den Gärten verbreiteten und von ein und demselben Sämlinge stammenden Individuen einer Form, teils auch die mit ihnen im Aussehen und in der mutmasslichen Abstammung übereinstimmenden Sämlinge in der Natur: *Sorbus* semipinnata, paucicrenata, rotundifolia und Hostii. Andere Namen wie: *Sorbus* Meinichii, dacica, semiincisa, fallacina, acutiloba und semitorminalis bezeichnen entweder einen einzigen Sämling (semiincisa und semitorminalis) oder mehrere zufolge etwa gleicher Abstammung einander ziemlich ähnliche Sämlinge (die übrigen). Einige in der Kultur noch nicht vorkommende Bastarde wie: *Sorbus aucuparia* × *S. arranensis*, *S. fennica* × *S. scandica*, *S. aria* × *S. Mougeoti* und dergleichen andere sind nicht mit besonderen Namen belegt worden.

Da so viele Formen, die nicht Varietäten der Sippen sind, in den Gärten vorkommen, könnte man sich vorstellen, dass die *Sorbus*-Sippen in den Gärten leicht Bastarde bilden können. Dem ist jedoch nicht so. Im Vergleich mit vielen anderen angebauten Pflanzen ist die Bastardbildung innerhalb der Gattung *Sorbus* eine nicht häufig vorkommende. Man kann unter vielen Hunderten von Sämlingen nach Aussäat der Samen von *Sorbus*-Sippen, die in einem Garten in Gesellschaft mit einander wachsen, oft keine einzige Pflanze herausfinden, die eine augenfällige Abweichung zeige, wodurch sie eine Mittelstellung zwischen der Mutter und einer andern im Garten angebauten Sippe darwiese. Obgleich die *Sorbus*-Sippen in den Baumschulen oft durch Samen vermehrt werden, dürften dabei verhältnismässig wenige Bastarde enstanden sein. Die geringe Bastardbildung scheint davon abzuhangen, dass die Blüten zu grossen, in einer Krone oft sehr zahlreich vorkommenden Doldenrispen vereinigt sind. Man kann auch beobachten, wie ein Insekt die Doldenrispen ein und desselben Baums ziemlich lange besuchen kann.

Es giebt aber einen Umstand, auf den man Rücksicht nehmen muss, um einsehen zu können, wie so viele *Sorbus*-Formen in den Gärten haben entstehen können und fortwährend entstehen können. Die *Sorbus*-Bastarde sind nämlich mehr oder minder fertil, auch wenn die Eltern, besonders betreffs der Blattform, so weit verschieden sind wie *S. aria* coll. und *S. aucuparia*. Es ist mir — ausser paucicrenata — kein völlig steriler *Sorbus*-Bastard bekannt. Eine unbegrenzte Anzahl verschiedener Formen zwischen *S. aria* coll. und *S. aucuparia* kann man ganz einfach durch Aussaat der Samen eines Bastards zwischen ihnen züchten. Die in den Gärten allgemein verbreitete *Sorbus* quercifolia ist (wie die Lettern angeben: S. 12) nur durch Pfropfen zu vermehren, wenn man einander ähnliche Exemplare bekommen will. Dann und wann wird jedoch diese Form, die allem Anschein nach ein Bastard zwischen *S.* (*aria*) *longifolia* und *S. aucuparia* ist, durch Samen vermehrt, und da die Eltern einander hinsichtlich der Blätter sehr unähnlich sind, bietet das Ergebnis der Aussaat dem Gärtner immer eine grosse Überraschung dar, wenn ihm die Natur der zu vermehrenden *Sorbus*-Form vorher nicht bekannt war. Die etwa so zahlreich wie nach einer Aussaat von *S. aucuparia* oder *S. longifolia* aufkommenden Sämlinge bilden

ein buntes Gemisch von Formen, von denen man hinsichtlich der Blattform leicht eine ununterbrochene Reihe zwischen *S. aucuparia* und *S. longifolia* zusammenstellen kann. Innerhalb dieser Reihe sind die Sämlinge ziemlich gleichförmig verteilt und schliessen sich besonders der *S. aucuparia* ohne eine an den Blättern sichtbare Grenze an. Der Formenreichtum wird ausserdem dadurch erhöht, dass die verschiedenen Eigenschaften der Stammsippen (*aucuparia* und *longifolia*) bei den Nachkömmlingen des Bastards auf verschiedene Weise kombiniert werden können. Am Rande nur gesägte Blätter können unterseits grün und dünn filzig-behaart sein und dergleichen mehr. Wenn die Mutter der Sämlinge in der Nähe einer andern *Sorbus*, z. B. *S. latifolia* stand, können auch einige wenige Sämlinge aufkommen, die sich dieser betreffs der Blattform nähern. Zweifelsohne sind auch viele in den Gärten vorkommende Formen durch Aussaat der Samen von Bastarden entstanden, was auch erläutert, wie schwer es oft ist, die wahrscheinliche Abstammung einer beliebigen Gartenform von *Sorbus* anzugeben.

Bei einer Auseinandersetzung der Sippen ist es von der grössten Wichtigkeit, mit ihnen Nachkömmlinge der Bastarden nicht zu verwechseln, auch wenn die Ähnlichkeit eine grosse ist. Um zu ermitteln, ob eine beliebige Form zu einer Sippe gehört oder nicht, ist es zwar am sichersten zu untersuchen, wie sie sich bei der Vermehrung durch Samen verhält. Auch ohne eine derartige Untersuchung kann man oft mit grosser Wahrscheinlichkeit aus folgenden Merkmalen folgern, dass man es mit einem Bastarde oder mit einer von einem solchen stammenden Varietät zu thun hat:

1. Die Pollenkörner sind von verschiedener Grösse und Helligkeit und zum Teil verkümmert und leer.
2. Die Blätter sind zwischen den Seitennerven buckelig.
3. Die Blätter sind am Rande zusammengezogen, wodurch die Blattspreite innerhalb des Randes einen Buckel bildet.
4. Bei fiederteiligen oder fiederlappigen Blättern sind die gegen einander stehenden Einschnitte verschieden tief, z. B. auf der einen Seite bis zum Mittelnerven, auf der andern Seite etwa nur $^1/_2$ der Spreithälfte eindringend.

Man darf daraus selbstverständlich nicht umgekehrt schliessen, dass alle Bastarde oder die von ihnen abstammenden Varietäten alle diese Merkmale zeigen. Das Aussehen des Pollens liefert ebensowenig innerhalb der Gattung *Sorbus* wie bei anderen Pflanzen ein zuverlässliches Merkmal eines Bastards. Der Bastard zwischen *S. scandica* und *S. fennica* ist im Aussehen des Pollens seinen Eltern ähnlich. Sowohl bei *S. scandica* als bei *S. fennica* ist die Pollenbildung unregelmässig: die Pollenkörner sind von verschiedener Grösse und Helligkeit; allein, es giebt auch wahrscheinlich z. B. innerhalb *S. aria* coll. Bastarde, die wie ihre Eltern etwa gleichgrosse und sämtlich helle Pollenkörner besitzen. Andererseits giebt es *Sorbus*-Sippen z. B. *S. flabellifolia*, *S. persica*, *S. decipiens*, *S. sudetica*, deren Pollenkörner nicht nur von verschiedener Grösse und Helligkeit, sondern auch zum Teil verkümmert und leer sind. Bei den meisten Sippen fehlen jedoch verkümmerte und leere Pollenkörner ganz oder fast ganz, auch bei denjenigen Sippen, deren Pollenkörner an Grösse und Helligkeit sehr verschiedenartig sind.

Die bisher bekannten *Sorbus*-Bastarde sind folgende:

S. microcarpa × *S. aucuparia* = splendens.
S. aucuparia × *S. fennica* = Meinichii.
S. aucuparia × *S. longifolia* = quercifolia.
S. quercifolia × *S. latifolia.*
S. aucuparia × *S. arranensis.*
S. aucuparia × *S. aria* = semipinnata.
S. aucuparia × *S. incisa* dürfte auch vorkommen, und semipinnata besteht möglicherweise zum Teil aus derartigen Bastarden.
S. aucuparia × *S. Mougeoti* kommt wahrscheinlich vor.
S. aucuparia × *S. austriaca* = dacica.
S. aucuparia × *S. scandica* (Siehe Nachtr.).
S. microcarpa × *S. arbutifolia* = ?virginiana.
S. microcarpa × *S. melanocarpa* = sorbifolia.
S. aucuparia × *S. arbutifolia* = spuria.
S. aucuparia × *S. melanocarpa* = heterophylla.
S. fennica × *S. salicifolia* u. *S. fennica* × *S. obtusifolia* (Siehe Nacht.).
S. fennica × *S. scandica.*
S. aria × *S. latifolia* = (obtusata, majestica).
S. aria × *S. decipiens* = paucicrenata.
S. aria × *S. torminalis* = rotundifolia.
S. aria × *S. chamæmespilus* (= discolor).
S. Mougeoti × *S. chamæmespilus* scheint vorzukommen.
S. austriaca × *S. chamæmespilus* = Hostii.
S. latifolia × *S. torminalis* = fallacina.
S. decipiens × *S. torminalis* = acutiloba.
S. arbutifolia × *S. melanocarpa.*
S. arbutifolia × ? *S. grandifolia* = floribunda.

Möglicherweise sind noch folgende Bastarde in der Natur anzutreffen: *S. aria* × *S. Mougeoti*, *S. aria* × *S. austriaca*, *S. Mougeoti* × *S. latifolia*, *S. Mougeoti* × *S. torminalis*, *S. austriaca* × *S. torminalis*, *S. salicifolia* × *S. scandica* und vielleicht noch andere. Sippen der *Aucuparia*-Gruppe scheinen dagegen Bastarde weder mit Sippen der *Chamæmespilus*-Gruppe noch mit denen der *Torminaria*-Gruppe bilden zu können. Wie *S. aucuparia* verhält sich in dieser Hinsicht *S. chamæmespilus* und ihre Verwandten.

Die Sippen und ihre Varietäten.

Die in dieser Arbeit mit besonderen Namen belegten Sippen und zur Zeit nicht auseinanderzusetzenden Sippenkomplexe der Gattung *Sorbus* sind 55. Einige einander sehr ähnliche Sippen sind unter Kollektivnamen vereinigt, und die auf diese Weise vereinigten Sippen und Sippenkomplexe habe ich (S. 11) Subspecies und die übrigen Species benannt.

Allein, es ist dabei zu bemerken, dass diese Subspecies nicht mit Notwendigkeit jünger als die Species sind. Bei einer näheren Untersuchung wird man finden, dass es oft einander sehr ähnliche Sippen giebt, z. B. *S. glabrata* und *S. aucuparia*, die, wie später gezeigt werden wird, allem Anschein nach weit älter als z. B. *S. fennica* und *S. scandica* sind. Einige mehr abweichende, durch Pfropfen zu vermehrende Varietäten der Sippen sind mit besonderen Namen bezeichnet. Dagegen sind Lokalformen (= Varietäten im Sinne WETTSTEIN's) nicht mit besonderen Namen belegt worden, da sie ihrer Natur nach nicht wie die Varietäten durch Pfropfen mit Beibehalten der kennzeichnenden Merkmale vermehrt werden können. Mehrenteils sind die Lokalformen auch nicht so abweichend wie die an Blättern, Blüten und Früchten verkümmerte Form minor der *S. aucuparia* (S. 46). Eine angebaute *Sorbus* nimmt ihr natürliches Aussehen an, wenn sie in einen lehmigen und sandigen und gut drainierten Boden gepflanzt wird — und wenn sie nicht durch Beschneidung misshandelt wird. Eine stark beschnittene *Sorbus* kann während der nächsten Zeit eine Blattform bekommen, die sie fast unkenntlich macht. Ein gutes Beispiel von grosser Abänderung der Blattform zufolge starker Verminderung der Sprossmenge liefert *S. domestica*. Wenn diese im Botanischen Garten zu Upsala fast bis zum Boden erfriert, bekommen die dann hervorwachsenden Langtriebe Blätter von einer sehr abweichenden Form (S. 32). Auch in der Natur kann die Blattform mehr oder weniger verändert werden, wenn die Pflanze durch das Vieh abgeweidet oder auf andere Weise verkrüppelt und strauchig wird. Lokalformen dieser Art sind wahrscheinlich *Sorbus* syrmiensis Kit. von *S. domestica* und *Pirus aria β* lobata Celak. von *S. aria*. Eine Lokalform ist wahrscheinlich auch die an windigen und trockenen Stellen auf Åland vorkommende *Sorbus* alandica Bergstr. von *S. aucuparia*.

Hinsichtlich des entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhanges der in dieser Arbeit erörterten Species und Subspecies kenne ich besonders die asiatischen und nordamerikanischen allzu unzulänglich, um ihre wahrscheinliche Phylogenie angeben zu können. In folgenden Zeilen werde ich mich daher vorzugsweise mit den europäischen *Sorbus*-Sippen beschäftigen.

Die Gattung *Sorbus* ist in allen Ländern der nördlichen Hemisphäre vertreten. Die Gruppen *Aria*, *Chamæmespilus* und die meisten Formen der Gruppe *Torminaria* (ausgen. *S. cuspidata*, *lanata* und *japonica*) kommen in Europa und im südwestlichen Asien vor, *Aronia* im östlichen Nordamerika und *Aucuparia* hauptsächlich in Asien, aber auch in Europa und Nordamerika. Die hauptsächlich im südlichen Europa vorkommende *S. domestica* scheint ziemlich freistehend in der Gattung zu sein. Wahrscheinlich sind ihre nächsten Verwandten in den centralen Teilen von Asien zu suchen. Ihre Empfindlichkeit gegen strenge Kälte deutet auch darauf hin, dass sie entwicklungsgeschichtlich den Arten der Gruppe *Aucuparia* auf Himalaya näher steht als der *S. aucuparia* und den mit dieser verwandten Arten, die alle (auch *præmorsa*?) sehr winterhart sind und unter sich diejenigen *Sorbus*-Formen zählen, die am weitesten gegen Norden verbreitet sind. An die nordostasiatischen *S. sambucifolia*, *S. commixta*, *S. parviflora* und die ebenfalls im westlichen Nordamerika vorkommende *S. pumila* reiht sich die im westlichen Nordamerika verbreitete *S. sitchensis* an. Andererseits reihen sich an die letztgenannte Art die im nordöstlichen Nordamerika und in Südgrönland vorkommende *S. americana* und die in

dem östlichen Nordamerika verbreitete *S. microcarpa*. Die beiden letztgenannten Arten und die altweltlichen *S. glabrata*, *S. sibirica* und *S. aucuparia* dürften von einigen nahe verwandten Sippen abstammen, die während der Tertiärzeit wahrscheinlich in den Ländern nördlich vom atlantischen Ocean verbreitet waren. Mit *S. aucuparia* ist die auf Madeira, Sicilien und im südlichsten Italien vorkommende *S. præmorsa* am nächsten verwandt. Die meisten übrigen europäischen *Sorbus*-Arten zeigen das eigentümliche Verhältnis, dass sie hinsichtlich ihrer Merkmale mit einander auf solche Weise verbunden sind, dass sie hauptsächlich von *S. aria* coll. ausstrahlende Reihen bilden. Eine derartige Reihe ist *S. aria* coll. — *austriaca* — *arranensis* — *fennica* — *aucuparia*. Mit dieser Reihe ist eine andere: *S. austriaca* — *Mougeoti* — *carpinifolia* verbunden. In einer anderen Richtung geht die Reihe: *S. aria* coll. — *pseudaria* — *sudetica* — *chamæmespilus*. Von der Artengruppe *S. torminalis*, *decipiens*, *latifolia* und *scandica* bildet sich teils die Reihe *S. aria* coll. — *decipiens* — *torminalis* und teils eine sich an *S. flabellifolia* oder eher an eine dieser nahe stehende Sippe, *S. sp. x* (S. 73) anknüpfende: *S. sp. x* — *latifolia* — *torminalis*, während *S. scandica* die beiden Arten, *S. decipiens* und *S. fennica*, zu verbinden scheint. In die Nähe von *S. torminalis* sind *S. trilobata* aus Thracien und Syrien und *S. florentina* aus Serbien und dem mittleren Italien einzureihen. Von der Reihe: *S. aria* coll. — *græca* — (*sp. x*) — *flabellifolia* — *armeniaca* — *turkestanica* kommen die drei letzteren Species in Asien vor. Von den asiatischen *Sorbus*-Species sind noch zu erwähnen: die ziemlich freistehende *S. cuspidata* aus dem Himalaya, die einander ähnelnden *S. lanata* aus dem Himalaya und *S. japonica* aus Japan und die zahlreichen, besonders auf dem Himalaya und im östlichen Asien vorkommenden Arten der Gruppe *Aucuparia*, deren verwandtschaftliche Beziehungen noch unklar sind. Die freistehende Gruppe *Aronia* im östlichen Nordamerika ist nur durch Bastarde mit *S. microcarpa*, *S. aucuparia* und *S. aria* coll. verbunden.

Der oben berührte Zusammenhang der europäischen Species und Subspecies ist in mehreren Beziehungen bemerkenswert. In der beistehenden Figur 35 sind die zwischen andere nicht einzureihenden Species und Subspecies peripherisch geordnet und die übrigen so eingeschaltet, dass ihre Stellung zu den peripherisch geordneten hinsichtlich der bekannten Merkmale veranschaulicht wird. Unter diesen Species befinden sich auch die asiatischen *S. flabellifolia*, *S. persica*, *S. armeniaca* und *S. turkestanica*. Die Ziffern statt der *Sorbus*-Namen sind dieselben wie sonst in dieser Arbeit. Ein weiss gelassener Zirkel bezeichnet, dass die Pollenbildung der betreffenden Species oder Subspecies regelmässig ist, indem die Pollenkörner etwa gleichgross und hell sind. Durch gestrichelte Zirkel wird angegeben, dass die Pollenbildung unregelmässig ist, mit anderen Worten, dass die Pollenkörner von sehr verschiedener Grösse und Helligkeit sind. Für *S. salicifolia* ist der Zirkel nur zum Teil weiss gelassen, weil unter diesem Namen sowohl Formen mit regelmässiger Pollenbildung (die Form aus Krain) als solche mit unregelmässiger vereinigt sind. Ein ? in einigen Zirkeln bezeichnet, dass das Aussehen des Pollens bei den betreffenden Arten noch nicht bekannt ist. Wie man aus der Figur ersehen kann, ist die Pollenbildung aller innerhalb der peripherisch geordneten befindlichen, am Aussehen des Pollens bekannten Zwischensippen unregelmässig, bei den peripherisch geordneten Sippen aber mit wenigen Ausnahmen regelmässig. Von den letztgenannten sind in der Fig. 36 diejenigen Species und Subspecies wiedergegeben, zwischen denen Bastarde bekannt sind.

Bei allen diesen, in der Figur mit × bezeichneten Bastarden ist die Pollenbildung sehr unregelmässig. Die Pollenkörner sind nicht nur von sehr verschiedener Grösse und Hel-

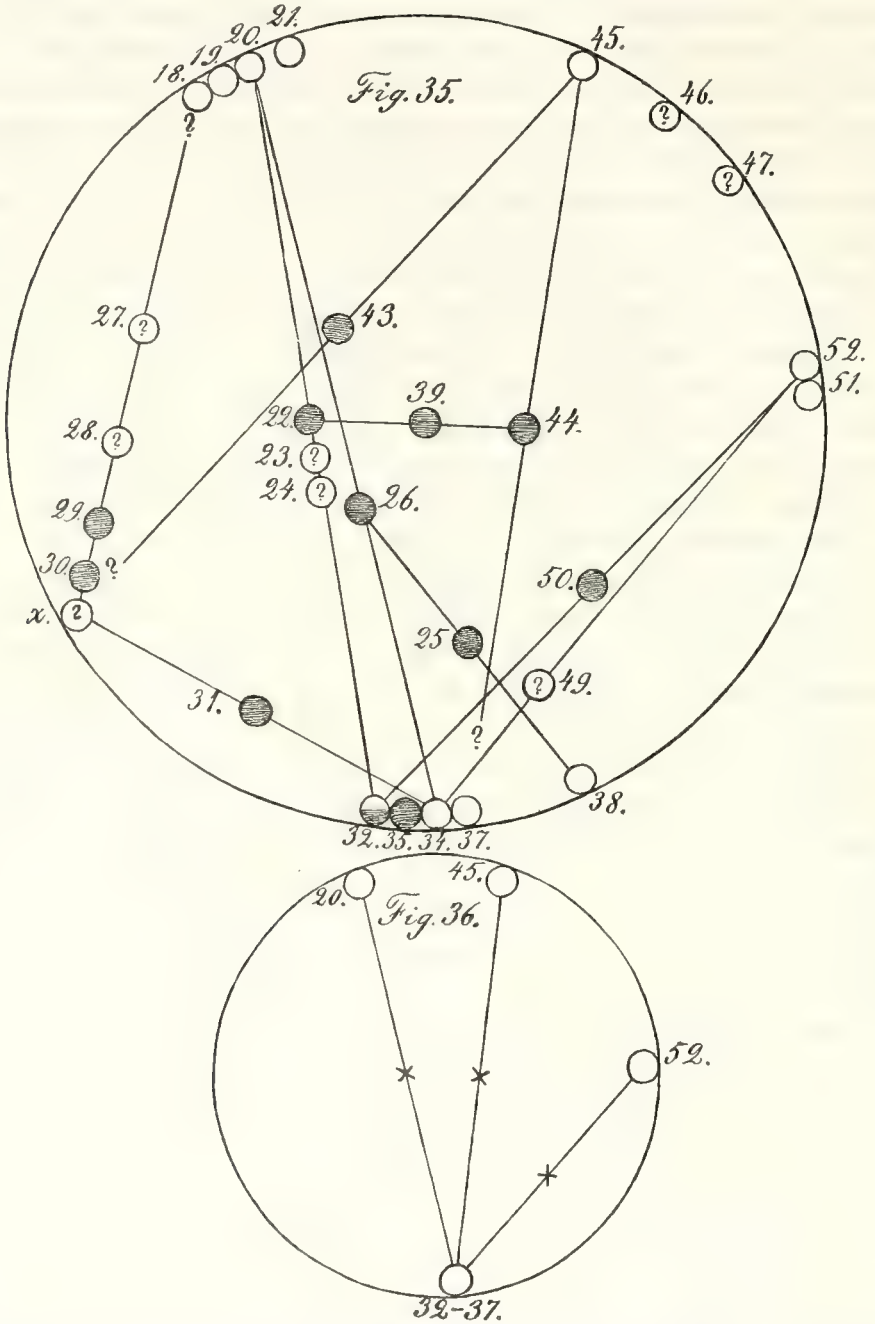


Fig. 35—36: 18 = *S. sibirica*, 19 *glabrata*, 20 *aucuparia*, 21 *præmorsa*, 22 *fennica*, 23 *arranensis*, 24 *minima*, 25 *Mougeoti*, 26 *austriaca*, 27 *turkestanica*, 28 *armeniaca*, 29 *persica*, 30 *flabellifolia*, 31 *græca*, 32 *salicifolia*, 34 *aria*, 35 *obtusifolia*, 37 *longifolia*, 38 *carpinifolia*, 39 *scandica*, 43 *latifolia*, 44 *decipiens*, 45 *torminalis*, 46 *triloba*, 47 *florentina*, 49 *pseudaria*, 50 *sudetica*, 51 *ambigua*, 52 *chamæmespilus*, *x Sorbus sp x.*

ligkeit, sondern auch zum Teil verkümmert und leer. Wie aus einer Vergleichung der Figuren 35 und 36 erhellt, giebt es zwischen *S. aucuparia*, *S. torminalis* und *S. chamæ-*

mespilus keine Bastarde und auch keine Zwischensippen. Solche sind nur dort zu finden, wo eine Kreuzung möglich ist. — Es ist hierbei zu bemerken, das *S. persica*, *S. flabellifolia*, *S. græca*, *S. obtusifolia*, *S. aria*, *S. longifolia* und *S. carpinifolia* einander nahe stehen und von einigen Verfassern sogar zu einer »Art» vereinigt werden. — Bei den Zwischenspecies ist wie bei den entsprechenden Bastarden die Pollenbildung zwar unregelmässig, aber den meisten von ihnen fehlen fast ganz die verkümmerten und leeren Pollenkörner. Bei *S. persica*, *S. flabellifolia*, *S. sudetica* und *S. decipiens* ist jedoch deren eine kleine Anzahl noch vorhanden.

Diese systematische Stellung der fraglichen Zwischensippen kann nicht zufällig sein. Da die *Sorbus*-Bastarde mehr oder weniger fertil sind, und eine unregelmässige Pollenbildung der Bastarde erblich ist, liegt die Erklärung nahe, dass diese Zwischensippen aus Nachkömmlingen von Bastarden entstanden sind. Durch wiederholte und genaue Auswahl kann man bekanntlich (Vergl. Swingle and Webber, Hybrids in Yearb. Departm. Agric. Washingt. 1897, p. 408) eine beliebige Varietät unter den Nachkömmlingen eines Bastards (Missbildungen doch schwer oder nur zum Teil) samenbeständig machen. Im Allgemeinen dürfte eine Auswahl durch 6—12 Generationen hinreichend sein, um das bestimmte Zeil zu erreichen. Um jedesmal einen Sämling (oder deren mehrere) mit den gewünschten Eigenschaften zu bekommen, ist es bisweilen nötig, die Mutterpflanze von anderen verwandten Formen mit nicht gewünschten Eigenschaften abgesondert zu halten. Wenn nur der Bastard fertil ist, kann man also eine ihm annähernd ähnliche, samenbeständige Form, eine neue Sippe, herstellen. In diesem Zusammenhange will ich ein Paar Beispiele aus eigener Erfahrung mitteilen, wie man eine grosse Variation durch wiederholte Auswahl in derselben Richtung beschränken kann. Nach Aussaaten der *Malva oxyloba* Boiss. und *M. parviflora* L. entstehen oft, wenn sie in Gesellschaft mit einander gewachsen sind, Bastarde, die alle eine Mittelstellung zwischen den Eltern einnehmen und also einander sehr ähnlich sind. An Wuchs und Fruchtbarkeit sind sie nicht augenfällig von den Eltern abweichend, und ihre Nachkömmlinge zeigen das gewöhnliche Verhältnis hinsichtlich der Variation, indem sie zum grossen Teil den Eltern und zum Teil dem Bastarde mehr oder weniger ähnlich sind. Die Variation ist sehr augenfällig, da die Stammeltern einander betreffs der Blattform und des Fruchtkelchs sehr unähnlich sind. Um eine dem Bastarde ähnliche, aber samenbeständige Mittelform zwischen *Malva oxyloba* und *M. parviflora* zu erhalten, wurde von einem dem Bastarde am meisten ähnlichen Nachkömmlinge Samen 1897 gesammelt und im folgenden Jahre ausgesät. Schon in der vierten Generation 1899 waren die Sämlinge einander fast so ähnlich wie die einer jeden der Stammsippen. Die Zwischenform war alsdann ohne merkbare Variation völlig samenbeständig (vgl. Hedl. in Bot. Not. 1901, S. 85). Die Grösse der Variation nahm in diesem Falle nach jeder Auswahl sehr schnell ab. Ungefähr gleichzeitig aber wurde auch versucht, eine samenbeständige Mittelform zwischen *Malva pulchella* Bernh. und *M. nicæensis* All. auf dieselbe Weise zu züchten. Bastarde zwischen diesen Arten, die an Blättern, Blüten und Früchten weit mehr als die beiden vorigen von einander abweichen, scheinen selten zu entstehen. Ich habe deren nur einen einzigen gesehen, der aus Samen von einer in Gesellschaft mit *M. nicæensis* kultivierten *M. pulchella* gefallen war. Der fragliche Bastard hielt hinsichtlich der ererbten Eigenschaften etwa die Mitte zwischen den Eltern, war aber von einem

sehr üppigen Wuchs und stand noch im Spätherbst grün und in voller Blüte, als die Stammarten schon längst reife Früchte hatten und zum Teil gelb und trocken waren. Der letztgenannte Umstand war jedoch zum grossen Teil einer Trockenheit des Spätsommers zuzuschreiben. — Zufolge der gewaltigen Grösse des Bastards, dürften wohl seine Wurzeln weit in die Tiefe gegangen sein. — Die Fruchtbildung des Bastards war nicht nur sehr spät sondern auch sehr schlecht, und nur wenige Samen konnten gesammelt werden. Die Variation der Nachkömmlinge in den nächstfolgenden Generationen war eine sehr grosse und augenfällige, und bemerkenswert ist, dass sie nicht so schnell wie im oben besprochenen Falle beschränkt werden konnte. Zum Teil hing dieser Umstand davon ab, dass in den ersten Generationen zufolge schlechter Fruchtbildung keine hinreichende Anzahl von Sämlingen zu erhalten waren, um jedesmal für Sameneinsammlung eine Pflanze mit derselben Kombination von gewünschten Merkmalen auswählen zu können. Noch in der sechsten Generation war die Variation sehr gross. Viele Varietäten näherten sich der *M. pulchella*, einige wenige erinnerten teils an den Bastard, teils an *M. nicæensis*. Der Versuch wird noch fortgesetzt, um auch hier eine Mittelform mit sehr beschränktem Variationsvermögen zu erhalten. Mit dem auch in diesem Falle nach jeder Auswahl stufenweisen Abnehmen des Variationsvermögens folgten auch andere physiologische Abänderungen bei den Nachkömmlingen des Bastards. Sie näherten sich an der Grösse immer mehr den Stammeltern, die Fruchtreife traf früher ein, und die Samenbildung war nach einigen wenigen Generationen sehr gut.

Alljährlich beschäftigen sich Gärtner damit, neue Gartensippen aus von Bastarden abstammenden Varietäten durch wiederholte Auswahl zu züchten, und es giebt wohl keine Eigenschaft, die nicht durch genaue und vielmalige Auswahl wenigstens zum Teil samenbeständig gemacht werden kann. Besonders scheinen normale, mit denen der Stammeltern vergleichbare Eigenschaften ziemlich leicht zu fixieren zu sein. Da in der Kultur neue samenbeständige Formen (Sippen) gezüchtet werden können, denen Bastarde zu Grunde liegen, dürfte auch in der Natur eine zufällige Sippenbildung aus Varietäten nach fertilen Bastarden stattfinden können. Wie bekanntlich haben auch nähere Untersuchungen gezeigt, dass hie und da unter den Angiospermen innerhalb Gattungen und Arten Sippen vorkommen, die gegenüber anderen, noch lebenden Sippen eine derartige Stellung einnehmen, dass ihre Abstammung von Bastarden augenfällig ist. Die Gattung *Sorbus* scheint ein neues Beispiel von Sippenbildung der fraglichen Art zu liefern. Es bleibt jedoch übrig nachzusehen, ob in jedem Falle die mutmasslichen Stammsippen älter als die betreffende Zwischensippe sind, und ob sie auch dort verbreitet waren, wo die Zwischensippe entstanden zu sein scheint.

Die Phytopalæontologie giebt in diesen Fragen keinen Aufschluss. Teils sind fossile Reste von *Sorbus* sehr selten, teils kann man von der phylogenetischen Entwickelung in der Pflanzenwelt im Allgemeinen durch die Phytopalaeontologie nur die groben Züge kennen lernen. Es würde unmöglich sein, alle jetzt lebenden *Sorbus*-Formen nur an fossilen Blattresten oder Blattabdrücken von einander zu unterscheiden, da die Blätter in verschiedener Höhe des Sprosses einer *Sorbus* unter sich oft weit mehr abweichen, als die der verschiedenen Arten es thun können. Ausserdem ist eine *Sorbus*-Sippe nicht immer nur an der Blattform sicher kenntlich. Die ehemalige Verbreitung und das mutmassliche Alter einer Sippe kann also nur von der Art und Weise ihres gegenwärtigen Vorkommens abgeleitet werden.

Mehrere von den jetzigen Sippen fanden sich ganz gewiss schon während der Eiszeit etwa in ihrem gegenwärtigen Aussehen und sind danach in Gegenden eingewandert, die während jener Zeit von dem Eise bedeckt waren (z. B. Skandinavien, die britischen Inseln, die Alpen und die höheren Gebirge Mitteleuropas). Unter diesen befindet sich *S. aucuparia*, die in die von dem Eise befreiten Gegenden verhältnismässig früh eingewanderte. Exemplare von dieser *Sorbus* aus weit entfernten Gegenden (z. B. Spanien und Skandinavien) stimmen mit einander überein, wovon man schliessen kann, dass diese Sippe schon während der Eiszeit etwa dasselbe Aussehen besass wie jetzt. Wenn nur der Boden nicht sumpfig ist, kann sie sehr verschiedenartige klimatologische Verhältnisse vertragen und ist auch fast über ganz Europa verbreitet. Im südlichsten Europa, z. B. in Spanien, kommt sie indes hauptsächlich nur auf den nördlichen Abhängen der höheren Gebirgsketten vor. — Noch früher als *S. aucuparia* scheint die in den Hochgebirgen von Mitteleuropa und Skandinavien sowie auch in Finnmarken vorkommende *S. glabrata* in die von dem Eise befreiten Gegenden eingewandert zu sein, da sie sich in niedriger oder südlicher gelegenen Gegenden nicht erhalten konnte. Schon am Ende der Eiszeit waren also *S. glabrata* und *S. aucuparia* von Sippen vertreten, die von den jetzigen nicht zu unterscheiden wären, falls nicht eine vollkommen gleichartige Abänderung einer Sippe an allen verschiedenartigen und an allen, auch von einander weit entfernten Orten ihres Vorkommens stattgefunden hätte.

Was *S. aucuparia* anbelangt, ist sie in der jetzigen Flora nicht im Aussterben begriffen. Sie stellt vielmehr eine *Sorbus* dar, die sich leicht auf jedem ihr günstigen Lokale ansiedelt, und übertrifft zur Zeit in dieser Hinsicht fast jede andere europäische *Sorbus*-Sippe, die wie *S. aucuparia* und *S. glabrata* schon am Ende der Eiszeit oder längst vorher etwa in ihrem gegenwärtigen Aussehen ausgebildet war. Einige von diesen sind sogar an mehreren Orten im Aussterben begriffen, so dass man annehmen muss, dass sie in denjenigen Gegenden, wo sie jetzt zerstreut und in weit von einander entfernten Kolonien vorkommen, vormals eine mehr zusammenhängende und grössere Verbreitung als jetzt besassen, und zwar in einer auf die Eiszeit folgenden Periode, wo das Klima in Europa aus unbekannten Ursachen wärmer und trockener als jetzt war.[1]

Eine solche aussterbende *Sorbus* ist *S. salicifolia*. Ihre Verbreitung ist: an einigen, von einander weit entfernten Orten, hauptsächlich auf den Inseln und an der Küste von

[1] Es ist wahrscheinlich, dass diejenigen Umgestaltungen der skandinavischen Vegetation, die durch Klimaveränderungen nach der letzten Vergletscherung Nordeuropas hervorgerufen wurden, von analogen Veränderungen in Mitteleuropa begleitet worden sind. Die am Ende der Ancylus-Zeit in Skandinavien allmählich eintretende Klimaveränderung, wodurch eine Periode mit — allem Anschein nach — wärmeren und trockneren Sommern als jetzt eintrat, war ohne Zweifel nicht auf Skandinavien beschränkt, sondern erstreckte sich wenigstens über das ganze Mitteleuropa. In solchem Falle muss auch die nach dem Anfange der Litorina-Zeit in Skandinavien eintretende, im Grossen zu den gegenwärtigen, klimatologischen Verhältnissen führende Klimaveränderung in entgegengesetzter Richtung (also mit etwas kälteren und regnerischen Sommern) eine grössere Ausdehnung in Mitteleuropa besessen haben. Die Einwanderung einer Steppenflora aus Südost dürfte also etwa gleichzeitig im südöstlichen Skandinavien und in Mitteleuropa stattgefunden haben. Von dieser Flora finden sich noch hie und da Relikte sowohl auf Gotland und Öland als in Mitteleuropa. Ebenso dürfte die grösste Verbreitung der Eichenwälder in Skandinavien etwa mit dem Vorkommen einer pontischen Flora (Flora der »zweiten Interglacialzeit» z. T.) mit *Rhododendron ponticum* in Mitteleuropa (Alpen) zusammenfallen, sowie auch die Einwanderung der *Ilex*-Flora in das westliche Skandinavien mit dem Vorkommen einer Flora mit *Juglans regia*, *Ficus carica*, *Laurus canariensis* und *Cercis siliquastrum* im nördlichen Frankreich. Die aquilonare Zeit (KERNER) in Mitteleuropa sollte demnach etwa gleichzeitig mit der Periode der Eiche in Skandinavien gewesen sein.

dem südlichen und westlichen Skandinavien; zerstreut in England, Schottland und im nördlichen Irland; auf den Westalpen (den Cottischen Alpen) und auf den Ostalpen in Krain. In die drei Gebiete: Skandinavien, die britischen Inseln und die Alpen ist sie nach der Eiszeit etwa in ihrem gegenwärtigen Aussehen eingewandert und besass allem Anschein nach z. B. in Skandinavien ihre grösste Verbreitung etwa gleichzeitig mit der Eiche, wonach ihr Vorkommen während der folgenden Klimaveränderung auf vereinzelte Orte beschränkt worden ist. Ihr gegenwärtiges Aussterben ist auch auf den britischen Inseln direkt beobachtet worden (Hillhouse, The Disappear. of Brit. Plants, in Journ. of Bot. XXVII, 1889, S. 361). An 2—3 Orten, wo sie (»*Pyrus Aria* Sm.») vormals vorgekommen ist, ist sie jetzt verschwunden, und ist überhaupt in Schottland nunmehr sehr selten. Die Ursache des Rückgangs dieser *Sorbus* scheint darin zu suchen zu sein, dass sie in dem Klima der Gegenwart ihre Samen nicht immer zur Reife bringen kann. Einige mir im Spätherbste 1899 aus Gotland vom Gymnasiallehrer K. Johansson gütigst zugesandte Früchte enthielten keinen einzigen keimfähigen Samen. Im Äusseren schienen die Samen entwickelt zu sein, aber statt eines Kerns war in ihrem Inneren nur eine Höhlung zu sehen. Die mir ebenfalls im folgenden, für die Samenbildung sehr günstigen Jahre zugesandten Früchte waren dagegen schön ausgebildet und enthielten ausgebildete Samen. Um keimfähige Samen ausbilden zu können, scheint also *S. salicifolia* wärmere und trocknere und vielleicht auch längere Sommer als die gegenwärtig gewöhnlich herrschenden zu fordern. Ausserdem ist zu bemerken, dass die Blütenbildung bei mehreren *Sorbi* der *Aria*-Gruppe und wahrscheinlich auch bei *S. salicifolia* reichlicher wird, wenn das vorhergehende Jahr einen warmen und trockenen Sommer besass, und kann sogar nach einem regnerischen und kalten Sommer ausbleiben. Hieraus erhellt, dass *S. salicifolia* viel später als *S. aucuparia* in die Gegenden, wo sie jetzt vorkommt, eingewandert ist, und dass sie in Skandinavien ihre grösste Verbreitung etwa am Ende der Ancylus-Zeit und im Anfange der Litorina-Zeit hatte. Während dieser Epoche dürfte sie also im südlichen Skandinavien an offenen und trockenen Orten zwischen den Eichenwäldern und auf Inseln, die nunmehr nach der Hebung des Landes einen Teil des Festlandes bilden, vorgekommen sein: also auch in dem Archipel, der sich etwa bei 50° n. Br. quer über Schweden streckte, mit einem kleinen Abbruch in der Mitte des Landes (Nerike), und so westwärts im südlichen und westlichen Norwegen, wo diese *Sorbus* noch vorkommt. Ihr jetziges Vorkommen in Schweden ist das für eine aussterbende Art typische. Innerhalb des Gebietes des genannten, jetzt Festland gewordenen Archipels kommt sie jetzt nur westwärts an zwei Orten (Hedeberget und Falkberget) in der Provinz Dal vor. Ausserdem kommt sie an weit entfernten Orten vor und zwar auf Landsort, Gotland und angrenzenden Inseln, Bornholm, Kullen im nordwestlichen Skåne und an der Küste von Bohuslän. In Mitteleuropa, wo sie nur aus zwei von einander weit entfernten Orten auf den Alpen bekannt ist, war sie vormals möglicherweise ein nicht seltenes Mitglied der dort verbreiteten Pontischen Flora.

Die skandinavische *S. salicifolia* ist besonders in einer Hinsicht mit der mitteleuropäischen Form aus Krain nicht völlig übereinsstimmend. Nach der Untersuchung des Pollens von dieser Form ist die Pollenbildung wie bei *S. aria* und *S. longifolia* regelmässig (die Pollenkörner also etwa gleichgross und hell), bei der skandinavischen aber nach der Untersuchung von Herbarexemplaren aus weit entfernten Orten: Gotland,

Bornholm, Bohuslän und Norwegen ist die Pollenbildung unregelmässig. Diese Eigenschaft besass die skandinavische Form ohne Zweifel bereits zu der Zeit, wo sie ihre grösste Verbreitung in Skandinavien hatte, oder wahrscheinlich noch früher während ihrer Einwanderung in dieses Gebiet. Leider ist die britische *S. salicifolia* in dieser Hinsicht noch unbekannt.

Die in Mitteleuropa in mehreren Formen weit verbreitete *S. aria* war ziemlich gewiss während der Eiszeit durch Formen, die den jetzigen mehr oder weniger ähnelten, vertreten und besass während der aquilonaren Zeit möglicherweise eine mehr zusammenhangende und vielleicht auch eine grössere Verbreitung als jetzt. Dasselbe dürfte auch von der in Thüringen und im südlichen England vorkommenden *S. incisa* gelten. Anders verhält es sich mit der im südlichen Skandinavien, besonders im südlichen Norwegen, an vereinzelten Orten vorkommenden *S. obtusifolia*. Wenn sie in der That in anderen Gegenden von Europa nicht vorkommt, ist es wahrscheinlich, dass sie sich aus einer *S. aria*-ähnlichen Form während deren Einwandrung in Skandinavien entwickelt hat. Die Abweichung von der mitteleuropäischen *S. aria* scheint nicht gross zu sein. Der vorzüglichste, obgleich nicht der einzige Unterschied ist, dass die Pollenbildung bei *S. obtusifolia* wie bei *S. salicifolia* unregelmässig ist, bei *S. aria* aber regelmässig. Es ist möglich, dass *S. obtusifolia* und *S. salicifolia* etwa gleichzeitig in Skadinavien einwanderten, und dass die unregelmässige Pollenbildung bei ihnen eine gemeinsame Ursache hat. Der Umstand, dass *S. obtusifolia* nicht nur im südlichen Norwegen und an der Küste von Bohuslän, sondern auch auf Gotland und Lilla Karlsö vorkommt, scheint anzugeben, dass sie wie *S. salicifolia* in Skandinavien vormals während der Periode der Eiche eine grössere Verbreitung besass als jetzt, wo sie auf warme und trockene Lokale beschränkt worden ist.

Die auf den Inseln an der Küste von Bohuslän vorkommenden Mittelformen zwischen den dort auch vorkommenden *S. salicifolia* und *S. obtusifolia* sind wahrscheinlich dort, wo sie vorkommen, entstanden und sind entweder Bastarde zwischen den genannten Sippen oder gehören einer aus solchen Bastarden entstandenen Zwischensippe zu.

Hinsichtlich der in Krain und südwärts davon vorkommenden *S. longifolia* (sowie der *S. arioides* auf dem Jura) ist es gegenwärtig nicht möglich zu entscheiden, ob sie nach der Eiszeit lokal aus einer Form der *S. aria* coll. entstanden ist, oder ob sie eine ältere, vormals mehr verbreitete, jetzt aber im Aussterben begriffene Sippe darstellt. — Eine der *S. longifolia* an den Blättern ähnelnde Sippe ist die aus der Tertiärflora auf Spitzbergen bekannte *Sorbus grandifolia* Heer.

Auch *S. carpinifolia* scheint gegenwärtig eine sehr beschränkte Verbreitung im westlichen Europa zu besitzen; sie ist bis jetzt nur aus den Cevennen und den Cottischen Alpen bekannt. Da sie von anderen Formen der *S. aria* coll. in mehrfacher Beziehung sowohl an Blättern als an Früchten erheblich abweicht, kann man nicht gern annehmen, sie sei aus einer *S. aria*-ähnlichen Form so spät wie während der Eiszeit oder nach derselben entstanden. Sie ist vielmehr wahrscheinlich sehr alt und hat in solchem Falle spätestens während der aquilonaren Zeit in Mitteleuropa eine weit grössere Verbreitung als die jetzige besessen.

Die in Mitteleuropa weit verbreiteten *S. torminalis* und *S. chamæmespilus* waren ganz gewiss schon zu der Eiszeit und vielleicht auch lange vorher durch Formen vertreten, die den jetzt lebenden ziemlich ähnlich waren. Das Vorkommen von *S. chamæmespilus* auf den Vogesen und den Karpaten scheint anzugeben, dass diese *Sorbus* vormals eine grössere Verbreitung auf den Hochgebirgen Mitteleuropas, also auch im Thüringerwald und im Riesengebirge besass. Die mehr in den Tiefländern vorkommende *S. torminalis* scheint auch nicht zur Zeit in Weiterverbreitung in Mitteleuropa begriffen zu sein.

S. græca und *S. decipiens* waren ziemlich gewiss, wenigstens schon während der aquilonaren Zeit, in ihrem gegenwärtigen Aussehen vorhanden und zu dieser Zeit als Mitglieder der pontischen Flora in Mitteleuropa wahrscheinlich weit verbreitet. Es ist sogar nicht unmöglich, dass *S. decipiens* in der Periode der Eiche im südlichen Skandinavien auftrat. Zur Zeit kommt diese Art in Europa hie und da in Thüringen und westwärts bis zur Gegend von Nancy vor. Nunmehr bildet sie aber in diesen Gegenden selten keimfähige Samen aus und ist augenfällig nicht für die klimatologischen Verhältnisse der Gegenwart in Europa ausgebildet. Auf dem Pontischen Gebirge, wo sie auch vorkommt, dürfte ihr Dasein besser gesichert sein. — *S. græca* kommt nunmehr hauptsächlich auf der Balkanhalbinsel und den Inseln im östlichen Mittelmeere vor. Ihr Vorkommen in Siebenbürgen und im östlichen Ungarn ist unsicher, westwärts aber ist sie aus den Westalpen bekannt, wo sie wahrscheinlich als Relikt der aquilonaren Zeit vorkommt. Wahrscheinlich ist sie auch in Italien anzutreffen.

Die zu der pontischen Flora im Orient gehörige, dort in mehreren Formen und in Griechenland in einer Form vorkommende, übrigens in Europa nicht beobachtete *S. flabellifolia* ist möglicherweise im Orient entstanden. Es ist zu bemerken, dass die verschiedenen Formen in verschiedenen Gegenden angetroffen sind und also zu verschiedenen Sippen zu gehören scheinen. Das Vorkommen mehrerer einander nahestehenden Sippen innerhalb eines verhältnismässig kleinen Gebietes — in diesem Falle Syrien, Griechenland und die Krim — deutet darauf hin, dass diese verhältnismässig spät in den Gegenden, wo sie vorkommen, entstanden sind.

Da *S. austriaca* in Mitteleuropa weit verbreitet ist, nicht aber in den britischen Inseln und Skandinavien vorkommt, folgt daraus nicht mit Notwendigkeit, dass sie nach der Eiszeit entstanden ist. Sie kann zu dieser Zeit z. B. eine südlichere Verbreitung als *S. salicifolia* besessen haben. Jünger als *S. austriaca* scheint *S. Mougeoti* zu sein. Die erstere ist über die Alpen und die Gebirge Siebenbürgens, Bosniens und der Herzegovina verbreitet; *S. Mougeoti* kommt hauptsächlich auf dem Jura und den Vogesen, sowie auch hie und da in den Gegenden westwärts und südwärts von diesen Gebirgen vor. Diese beschränktere Verbreitung scheint nicht davon abzuhängen, dass sie im Aussterben begriffen ist. Nach Godron (Bull. soc. bot. France, V, p. 446) bildet sie auf den Vogesen reife Früchte aus und zwar in einer Höhe, wo *S. aria* reife Früchte nicht ausbilden kann. Auch im Botanischen Garten zu Upsala hat *S. Mougeoti* reife Früchte ausbilden können.

Ob *S. latifolia* schon während der Eiszeit ausgebildet war, ist schwerlich aus ihrer gegenwärtigen Verbreitung zu folgern. Sie kommt sowohl im südwestlichen England als in Frankreich und möglicherweise ostwärts bis Thüringen vor und ist innerhalb dieser Verbreitungsgebiete hie und da häufig. Sie scheint dem Klima der Gegenwart im Mittel-

europa wohl angepasst zu sein. Auch so weit nordwärts wie Upsala bildet sie keimfähige Samen aus, und es ist sogar eingetroffen, dass Sämlinge dort spontan aufgewachsen sind.

S. scandica, *S. fennica*, *S. arvanensis*, *S. minima* und *S. sudetica* sind nur in Gegenden verbreitet, die während der Eiszeit von dem Eise bedeckt waren. *S. scandica* besitzt ein etwa kreisförmiges Verbreitungsareal, in dessen Mitte, also im östlichen Teil des südlichen Schwedens, sie am häufigsten, im Umkreise aber d. i. im westlichen Teil von Åland, auf Ösel, auf der Südküste der Ostsee, in Dänemark (im südlichen Norwegen?) und bei 60—61° n. Br. in Schweden seltener und in der Regel nur vereinzelt auftritt. Sie besitzt also eine Verbreitung, die einer sich allerseitig um ein Centrum verbreitenden Sippe typisch ist. Es ist denn auch leicht zu beobachten, dass sie sich auf ihr günstigen Lokalen mit gut drainiertem Boden innerhalb ihres Verbreitungsgebietes leicht ansiedelt. Hie und da sowohl in der Nähe von alten Exemplaren als an Orten, die von fruchttragenden Exemplaren weit entfernt sind, kann man junge Individuen von verschiedenem Alter antreffen. Auf Ösel pflegen die Einwohner bei ihren Wohnungen junge Exemplare zu pflanzen, die sie wild wachsend antreffen (Conwentz in Abh. z. Landesk. d. Prov. Westpreussen, Heft IX, Danzig 1895, S. 81—131), und betreffs des Vorkommens von *S. scandica* in dem gegen Öland und Gotland vorspringenden Teil des Küstensaums Deutschlands wird auch (Conwentz a. a. O. S. 129) angegeben, dass man von keinem Rückgang der Art sprechen könne. *S. scandica* ist also nicht zu den Pflanzen der Eichenflora zu rechnen. Während diese in der Periode der Eiche ihre grösste Verbreitung in Skandinavien besassen, hat sich *S. scandica* nach dieser Periode immer mehr verbreitet, und ihre regelmässige Verbreitung um ein Centrum scheint anzugeben, dass sie innerhalb Skandinaviens zuerst im östlichen Teil des smoländischen Hochlands und zwar während der Periode der Eiche (oder am Ende derselben) auftrat, und dass sie sich aus dieser Gegend allerseits verbreitete, und dabei zunächst südwärts und nordwärts an der östlichen Seite des südlichen Schwedens, wo sie demnach auch jetzt am häufigsten auftritt und sogar kleine Wälder bilden kann.

Von etwa demselben Alter in Skandinavien wie *S. scandica* oder vielleicht etwas älter als diese scheint *S. fennica* zu sein. Die verschiedenartige Verbreitung, die diese im Vergleich mit *S. scandica* besitzt, hängt davon ab, dass sie aus nicht näher bekannten Ursachen unfähig ist, sich landeinwärts zu verbreiten, weshalb sie hauptsächlich auf trockenen und offenen Lokalen an der Küste und auf Inseln an derselben vorkommt. Sie besitzt zwei von einander getrennte Verbreitungsgebiete: ein östliches, welches Gotland, die Ostküste von Schweden und zwar hauptsächlich zwischen 59° und 60° n. Br., Åland und den Archipel des südwestlichen Finlands umfasst; ein westliches längs der Westküste Skandinaviens zwischen 58° und 65° n. Br. Innerhalb dieses westlichen und zugleich des grösseren Verbreitungsgebietes ist *S. fennica* hie und da häufig, besonders im Archipel an der Westküste Norwegens gleich nordwärts und südwärts von 60° n. Br. Auch innerhalb des östlichen Verbreitungsgebietes ist sie hie und da und zwar auf Gotland, besonders aber auf Åland ziemlich häufig. Ausserhalb dieser Verbreitungsgebiete kommt sie an einem Orte auf Sjælland und nach Flora danica auf Bornholm vor. Aus keinen anderen Gegenden in Europa oder Asien ist sie bekannt. Wie man findet, besitzt sie eine überhaupt nördlichere Verbreitung als *S. scandica*. Da sie innerhalb ihrer

beiden Verbreitungsgebiete dieselbe Unfähigkeit besitzt, sich landeinwärts zu verbreiten, muss sie schon bei ihrem ersten Auftreten in Skandinavien diese Eigenschaft besessen haben. Sowohl ihr Vorkommen in zwei von einander getrennten Gebieten jederseits von Skandinavien, als der Umstand, dass sie überhaupt nördlicher verbreitet ist als *S. scandica*, deutet darauf hin, dass sie vormals in dem Archipel vorkam, der sich während der Ancylus-Zeit und, obgleich in der Mitte von einer sich allmählich vergrössernden Landverbindung unterbrochen, noch im Anfang der Litorina-Zeit quer über Schweden etwa bei 59° n. Br. streckte, und dass sie während der fortdauernden Hebung des Landes an den Orten ausstarb, die durch diese Landhebung von der Küste entfernt wurden, während sie sich über die neuen, aus dem Meere aufsteigenden Küsten und Inseln, sowohl auf der östlichen als auf der westlichen Seite der immer breiteren Landverbindung verbreitete. Sie kan also einmal in der Nähe derjenigen Gegend vorgekommen sein, aus welcher sich *S. scandica* verbreitet zu haben scheint. — Bemerkenswert ist der Umstand, dass *S. fennica* bei ihrer Verbreitung das Innere des Landes scheut. Die Ursache ist unbekannt. Ich habe zwar einige Jahre die Gelegenheit zu sehen gehabt, wie eine junge Pflanze von *S. fennica* auf dem Festlande an der nordwestlichen Grenze ihres östlichen Verbreitungsgebietes (in der Nähe von der Stadt Norrtelge) alljährlich von dem Vieh begierig abgeweidet wurde, wodurch sie endlich starb, aber der beobachtete Fall kann höchstens einen der die Verbreitungsweise dieser Art bestimmenden Faktoren angeben.

Da also *S. fennica* die Nähe des Meeres vorzieht, was aber betreffs der *S. scandica* nicht der Fall ist, erhellt daraus, dass sich die letztgenannte während eines gegebenen Zeitabschnittes über ein grösseres Areal verbreiten kann als *S. fennica*. Bedenkt man dies, wird man finden, dass *S. fennica* zufolge ihrer weit ausgedehnten Verbreitung älter als *S. scandica* in Skandinavien zu sein scheint, obgleich das Verbreitungsareal der letzteren unbedingt grösser ist.

Weder *S. fennica* noch *S. scandica* sind anderswo in Europa verbreitet. Und da sie in Skandinavien gut gedeihen, kann man nicht annehmen, dass sie in allen anderen Gegenden Europas spurlos ausgestorben sind, während sie gleichzeitig eine grosse Verbreitung in Skandinavien bekommen haben und noch in weiterer Verbreitung begriffen sind. Man sieht sich also genötigt anzunehmen, dass *S. fennica* und *S. scandica* nicht in ihrem gegenwärtigen Aussehen in Skandinavien eingewandert, sondern dort endemisch sind.

Ein ziemlich gleichartiges Verhältnis zeigt die auf der Insel Arran an der Westküste von Schottland vorkommende *S. arranensis*. Der Umstand, dass verschiedene Exemplare derselben betreffs der Blätter — die seichter oder tiefer eingeschnitten sind — und vielleicht auch in anderen Beziehungen von einander mehr oder weniger abweichen, scheint anzugeben, dass sie in verhältnismässig später Zeit an Ort und Stelle entstanden ist, weshalb sie noch keine grössere Verbreitung bekommen hat.

Die im südlichen Wales vorkommende, der *S. arranensis* etwas ähnliche *S. minima* dürfte ebenfalls in postglacialer Zeit entstanden sein. Das seltene Vorkommen einer *S. minima*-ähnlichen Form auf Tombö an der Westküste von Norwegen gleich im Norden von dem Verbreitungsgebiete der *S. fennica* sowie auch südwärts in Sogn ist eigentümlich. Ob sie in Norwegen endemisch ist, oder ob sie, durch Vögel verbreitet, aus den britischen Inseln stammt, ist derzeit nicht zu entscheiden.

S. sudetica, die auf dem Riesengebirge und besonders auf der böhmischen Seite dieses Gebirges verbreitet ist, übrigens aber nirgends in Europa vorkommt, hat zweifelsohne ihr gegenwärtiges Aussehen in der Gegend bekommen, wo sie vorkommt. Nach der beschränkten Verbreitung zu urteilen, scheint sie nicht besonders alt in dieser Gegend zu sein. Sie ist möglicherweise auf dem Riesengebirge erst am Ende derjenigen Zeit aufgetreten, wo *S. rupicola* und *S. chamæmespilus* in postglacialer Zeit ihre grösste Verbreitung in Mitteleuropa besassen. Die verschiedenen Individuen der *S. sudetica* weichen von einander etwas ab, indem z. B. die Blätter bald in der Mitte bald oberhalb der Mitte am breitesten sind. Die Abweichungen sind aber nicht so augenfällig wie bei *S. arranensis*.

Die nur aus dem Depart. Côte d'Or in Frankreich bekannte *S. pseudaria* kann auch möglicherweise dort endemisch sein.

Alle bisher besprochenen *Sorbus*-Formen in Europa haben gemein, dass sie sehr winterhart sind und auch grosse und schnelle Schwankungen der Temperatur während des Winters gut vertragen können. Auch die nur im Orient vorkommende *S. flabellifolia* wird von den oft sehr schlechten Wintern zu Upsala niemals geschädigt. Der Umstand, dass diese *Sorbus* auf Gegenden mit wärmeren und trockneren Sommern als diejenigen Mitteleuropas beschränkt ist, hängt also nicht davon ab, dass ihre Triebe nur dadurch jene volle Reife erreichten, welche sie strengere Winter ertragen liesse. Für die Entwickelung keimfähiger Samen aber ist das Klima des Orients von grosser Bedeutung, da es sich gezeigt hat, dass *S. flabellifolia* in Mitteleuropa keine keimfähige Samen entwickeln kann. Mit *S. flabellifolia* stimmen in dieser Hinsicht *S. decipiens* und, obgleich nicht in so hohem Grade, *S. salicifolia* mehr oder weniger überein.

Eine besondere klimatologische Gruppe von *Sorbus*-Arten, die zum Unterschied von den vorhergehenden gegen strengere Winter empfindlich sind, bilden *S. domestica*, *S. florentina* und vielleicht auch die mir in dieser Hinsicht nicht näher bekannte *S. trilobata*. Weit härter als *S. florentina* ist *S. domestica*, die das mitteleuropäische Klima gut zu vertragen scheint. Sie ist jedoch gegen das strenge Klima zu Upsala wenigstens in ihrer Jugend empfindlich und erfriert im dortigen Botanischen Garten in jedem strengeren Winter fast bis zur Erde. Die drei genannten Arten scheinen uralte Typen zu sein. Möglicherweise stellen *S. florentina* und *S. trilobata* zwei verjährte und im Aussterben begriffene Arten dar, deren jede in zwei von einander weit entfernten Gegenden — *S. florentina* in Serbien und im mittleren Italien, *S. trilobata* in der Türkei und in Syrien — noch fortlebt.

Aus den Untersuchungen über das Alter der europäischen *Sorbus*-Sippen, wie man es aus der Verbreitung der einzelnen Sippen ermitteln kann, ergiebt sich also, dass diese von sehr verschiedenem Alter sein müssen. Die Resultate können folgenderweise zusammengefasst werden:

1. Durch *Sorbus*-Formen, die den jetzigen europäischen ähnelten, waren folgende Arten schon in der Tertiärzeit vertreten:

domestica
florentina
trilobata

aucuparia coll.
aria coll.
torminalis
chamæmespilus coll.

Zu diesen ist auch die mutmassliche *Sorbus sp. x* (S. 73), die möglicherweise noch im Orient fortlebt, zu führen.

2. Die jetzt lebenden, europäischen Species und Subspecies lassen sich nach ihrem Alter etwa auf folgende Weise ordnen:

aucuparia
glabrata
aria
? carpinifolia
chamæmespilus
salicifolia
? longifolia
? incisa
decipiens
ambigua
græca
austriaca
} Schon während der Eiszeit vorhanden.

latifolia
Mougeoti
fennica
scandica
flabellifolia
sudetica
? pseudaria
minima
arranensis
(*Meinichii?* — Siehe Nachtr.).

Wenn man einen Rückblick auf die Fig. 35 (S. 124) wirft, wird man finden, dass, wenn die oben erörterte Altersbestimmung richtig ist, eine Zwischensippe immer jünger als ihre mutmasslichen Stammsippen ist.

Aus den vorstehenden Erörterungen findet man also betreffs der Systematik der europäischen Species (bezw. Subspecies) der Gattung *Sorbus:*

1:o) dass mehrere unter ihnen hinsichtlich ihrer Merkmale etwa eine Mittelstellung zwischen je zwei anderen Species behaupten;

2:o) dass es Zwischen-Species nur zwischen denjenigen Species giebt, zwischen denen Bastarde bekannt sind;

3:o) dass die Zwischen-Species eine unregelmässige Pollenbildung besitzen;

4:o) dass diese Zwischen-Species jünger als diejenigen Species sind, zwischen denen sie eine Mittelstellung behaupten.

5:o) dass in der Gegend, wo eine Zwischen-Species zuerst auftrat, auch diejenigen Species, zwischen denen sie eine Mittelstellung behauptet, vorgekommen zu sein scheinen, auch wenn sie nicht nunmehr dort vorkommen;

6:o) dass die Zwischen-Species verschiedenen Alters sind.

Eine befriedigende Erklärung über das Vorkommen derartiger Zwischen-Species dürfte es schwer sein zu finden, wenn man nicht annähme, dass sie aus Nachkömmlingen von Bastarden entwickelt worden wären. Diejenigen *Sorbus*-Species, von denen man annehmen muss, dass sie in glacialer oder postglacialer Zeit auf solche Weise in Europa entstanden sind, werden hier schliesslich in Bezug auf ihre Entstehung näher besprochen werden.

S. decipiens. In Mitteleuropa entstanden, während der aquilonaren Zeit dort weit verbreitet und zur Zeit stark decimiert. Die eine Stammform ist *S. torminalis*, die andere ist möglicherweise *S. grandifolia* Heer aus der Tertiärflora Spitzbergens oder eine langblättrige und grossfrüchtige Sippe (*S. longifolia?*) der *S. aria* coll.

S. græca. In Mitteleuropa entstanden, während der aquilonaren Zeit über die Alpen und dann ostwärts bis in die Balkanhalbinsel verbreitet, zur Zeit hauptsächlich auf die Balkanhalbinsel beschränkt und in den Westalpen als Relikt vorkommend. Die eine Stammform ist *S. aria* oder *S. salicifolia*, die andere eine ebenfalls von *S. latifolia* und *S. flabellifolia* vorausgesetzte *Sorbus sp. x* (S. 73) mit etwa kreisförmigen, lederartigen, unterseits dick schneeweissfilzigen und kurzgestielten Blättern: Früchte niedergedrückt kuglig, von keinen Lenticellen punktiert, sowie mit den Fruchtfächern an der Spitze divergierend, was jedoch bei *S. græca* nicht zum Ausdruck gekommen ist. Diese *Sorbus sp. x* kommt möglicherweise noch im Orient (z. B. in Syrien) vor.

S. austriaca. In den Alpengegenden entstanden. Die Stammformen sind *S. aucuparia* und eine rund- und dickblättrige Sippe der *S. aria* coll. Sie steht jedenfalls der letztgenannten viel näher. — Durch Aussaat von *Sorbus* quercifolia erhält man viele Formen, die betreffs der Blätter an *S. austriaca* mehr oder weniger lebhaft erinnern; nur sind ihre Blätter ein wenig mehr in die Länge gezogen.

S. latifolia. In der nördlichen Hälfte Frankreichs enstanden und von dort in das südwestliche England verbreitet. Die Stammformen sind *S. torminalis* und die obenerwähnte *Sorbus sp. x.*

S. Mougeoti. Im westlichen Mitteleuropa — auf dem Jura? — entstanden. Die Stammformen sind *S. carpinifolia* und *S. austriaca.*

S. fennica. Am Ende der Ancylus-Zeit in dem sich quer über Schweden bei 59° n. Br. erstreckenden Archipel entstanden. Die Stammformen sind *S. obtusifolia* (oder *S. salicifolia?*) und *S. aucuparia.*

S. scandica. Etwas später als *S. fennica* im östlichen Teil des smoländischen Hochlandes entstanden. Die Stammformen sind *S. fennica* und möglicherweise *S. decipiens.* Die Zusammengehörigkeit mit *S. fennica* ist in mehreren Beziehungen auffallend. Besonders bemerkenswert ist, dass die Blätter z. T. an kräftigen Langtrieben — vor allem nahe dem Boden — am Grunde fiederteilig sind.

S. flabellifolia. Im Orient entstanden. Die Stammformen sind *S. persica* und *Sorbus sp. x* (siehe S. 73).

S. sudetica. Auf dem Riesengebirge entstanden, und zwar zu einer Zeit, wo ihre Stammformen *S. salicifolia* und *S. chamæmespilus* dort noch vorkamen. *S. sudetica* liefert ein gutes Beispiel einer Art, die zufolge der Abstammung von einem Bastarde und möglicherweise auch durch Variation und Auslese einer solchen Veränderung des Klimas, wodurch die Stammformen allmählich ausstarben, angepasst worden ist.

S. pseudaria. In Frankreich (Côte d'or) entstanden? Die Stammformen sind *S. chamæmespilus (?)* und *S. aria.* Sie steht der letztgenannten viel näher als der *S. chamæmespilus.*

S. minima. Im südlichen Wales entstanden. Die Stammformen sind *S. salicifolia* und *S. aucuparia.*

S. arranensis. Auf der Insel Arran (an der Westküste Schottlands) entstanden. Die Stammformen sind *S. salicifolia* und *S. aucuparia.* Die erstgenannte Stammform ist noch in historischer Zeit auf Arran beobachtet worden.

S. fennica, S. minima und *S. arranensis* sind also etwa gleicher Abstammung, aber unabhängig von einander entwickelt und daher mit einander nicht völlig übereinstimmend.

Die unregelmässige Pollenbildung bei den Zwischen-Species hat also durch die Annahme ihrer Abstammung von Bastarden eine einfache Erklärung erhalten. Schwerer ist es zu ermitteln, wie die Pollenbildung bei der skandinavischen *S. salicifolia* und *S. obtusifolia* ebenfalls hat unregelmässig werden können. Das Aussehen des Pollens bei der britischen *S. salicifolia* ist noch unbekannt, allein bei *S. salicifolia* aus Krain, mit der die skandinavische übrigens nahe übereinstimmt, ist die Pollenbildung regelmässig wie bei *S. aria,* und von der unregelmässigen Pollenbildung abgesehen, weicht die hauptsächlich im südlichen Norwegen vorkommende *S. obtusifolia* nur wenig betreffs der Blattform von der mitteleuropäischen *S. aria* ab. Auch bei diesen *Sorbus*-Formen kann die unregelmässige Pollenbildung möglicherweise auf eine Bastardierung zurückgeführt werden, wenn man bedenkt, dass die Art der Pollenbildung eines Bastards erblich ist, wodurch eine unregelmässige Pollenbildung auch bei solchen Nachkömmlingen eines Bastards vorkommt, die im Äusseren dem einen oder dem andern der Eltern des Bastards ähneln. Die unregelmässige Pollenbildung sollten demnach die fraglichen *Sorbus*-Formen während einer gleichzeitigen Einwanderung in Schweden über Dänemark bekommen haben, indem Bastarde zwischen ihnen häufig gebildet wurden, die alsdann wieder in die beiden Stammsippen durch Kreuzungen aufgingen. Dabei dürfte die regelmässige Pollenbildung dieser Stammsippen in eine unregelmässige verändert worden sein, wenn nur auch die Pollenbildung bei den fraglichen Bastarden unregelmässig war, was noch an einem Bastarde zwischen *S. salicifolia* und *S. aria* zu untersuchen ist.

Es ist indessen möglich und fast wahrscheinlich, dass die Pollenbildung auf andere Weise als durch Bastardbildung unregelmässig werden kann. Ich will im Zusammenhang hiermit folgende Thatsachen erwähnen:

1. Bei einem Exemplare von *Spiræa tomentosa* — einer innerhalb der Gattung ziemlich freistehenden Art aus dem östlichen Nordamerika — im Botanischen Garten zu Upsala sind die Pollenkörner zwar gleichgross, aber alle leer, und die Früchte auch fehlschlagend. Diese *Spiræa* verhält sich aber nicht überall in den europäischen Gärten auf

diese Weise. Nach Zabel, Die strauch. Spir. d. deutsch. Gärten, Berlin 1893, p. 106, vermehrt sie sich sehr leicht aus Samen.

2. Bei vielen Arten, die keine Mittelstellung zwischen jetzt lebenden Arten einnehmen, findet sich ausser den gleichgrossen und hellen Pollenkörnern eine grössere oder geringere Anzahl von verkümmerten und leeren Pollenkörnern eingemischt.

3. Bei *Syringa oblata* ist die Pollenbildung sehr unregelmässig. Von den Pollenkörnern sind etwa 50 % verkümmert und leer oder fast leer und die übrigen von verschiedener Grösse und Helligkeit. Hier kann indessen die Einwendung gemacht werden, dass diese *Syringa* uralter Abstammung von einem Bastarde ist, und dass die beiden Stammarten — oder wenigstens die eine von ihnen — ausgestorben sind.

Die Untersuchungen der europäischen *Sorbus*-Arten haben gezeigt, dass diese sehr verschiedenen Alters sind, dass einige der ältesten Typen im Aussterben begriffen sind, dass viele der jetzigen Arten aus Bastarden entwickelt worden sind, und dass die meisten von diesen Zwischen-Arten und zwar die jüngeren von ihnen lebenskräftig, den gegenwärtigen klimatologischen Verhältnissen angepasst und in Weiterverbreitung begriffen sind. Es ist wahrscheinlich, dass auch vor der Eiszeit in Europa hie und da eine Sippenbildung aus Bastarden unter *Sorbus*-ähnlichen Pflanzen vorkam, und dass sie noch fortgesetzt wird. So kann z. B. auf der Westküste Norwegens eine künftige Zwischen-Art, *S. Meinichii*, aus Bastarden zwischen *S. aucuparia* und *S. fennica* allmählich entstehen. Sippenbildung durch die Gliederung der älteren Sippen dürfte sehr wahrscheinlich innerhalb *S. aucuparia* coll., *S. aria* coll. und *S. chamæmespilus* coll. vorgekommen sein, und durch fortgesetzte Gliederung der jetzigen Sippen im Verein mit einer hie und da vorgekommenen Sippenbildung aus Bastarden kann die Systematik der künftigen *Sorbus*-Sippen in Europa ebenso verwickelt werden wie jetzt die der europäischen *Rosa*-Sippen, deren viele ebenfalls eine unregelmässige Pollenbildung besitzen.

Nachträge.

Von den drei folgenden Arten ist *S. subvestita* wahrscheinlich in die Nähe von *S. pohuashanensis* und *S. foliosa*, *S. dumosa* und *S. scopulina* in die Nähe von *S. americana* zu stellen.

Sorbus subvestita.

Sorbus subvestita Greene, Pittonia (Washington) IV: 22, p. 130, 1900.

Verbr.: »Woods, in St. Louis Co., Minnesota».

Winterknospen dicht filzig; junge Langtriebe graufilzig; Blätter 4—6 Zoll lang, etwa 8-paarig; Blättchen länglich, spitz, etwa von der Mitte ab einfach gesägt, am Grunde ganzrandig und deutlich schief, oberseits kahl, unterseits wie die Blattspindel dünn filzig behaart; die untersten Blättchen viel kleiner als die übrigen; Blütenstand kurz gestielt, gross; Blüten und Früchte . . . .?

Sorbus dumosa.

Sorbus dumosa Greene, Pittonia IV: 22, p. 129, 1900.

Verbr.: Mt. San Francisco im nördlichen Arizona.

Strauch 5—8 Fuss hoch mit gedrungenen schlanken und aufrechten Zweigen; Winterknospen grau wollhaarig; junge Langtriebe dicht kurzhaarig; Blätter nur 3—6 Zoll lang, meist 5-paarig; Blattspindel dünn filzig, die Blättchen aber beiderseits ganz kahl, länglich oder länglich-lanzettlich, $^3/_4$—$1^1/_2$ Zoll lang, oben plötzlich in eine lang ausgezogene Spitze verschmälert, bis unterhalb der Mitte gleichförmig und seicht gesägt; die Sägezähne nicht abstehend; Blütenstand klein, kurz pyramidenförmig; Blütenstiele, Blütenachse und Kelch flaumig behaart; Blüten und Früchte . . . .? — Diese und die folgende *Sorbus* sind nach Greene l. c. mit *S. americana* am nächsten verwandt.

Sorbus scopulina.

Sorbus scopulina Greene, Pittonia IV: 22, p. 130, 1900.

Verbr.: Die Gebirge des nördlichen New Mexico, Colorado und Utah.

Strauch 8—12 Fuss hoch, nicht schlank; Winterknospen nur an den Rändern der Knospenschuppen wollhaarig, sonst kahl; junge Langtriebe spärlich behaart; Blätter 5—7 Zoll lang, 6—7-paarig; Blattspindel kahl oder an den Blättcheneinfügungen ein wenig behaart; Blättchen beiderseits kahl, etwa $1^1/_2$ Zoll lang, länglich-lanzettlich, sehr spitz, fast bis zum Grunde tief und oft doppelt gesägt; die Sägezähne abstehend; Blütenstand gross und flach gewölbt; Blütenstiele und Blütenachse spärlich behaart; Blüten und Früchte . . . .?

Sorbus Meinichii.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die auf Åland und Gotland beobachteten Mittelformen zwischen *S. aucuparia* und *S. fennica* Bastarde sind. Hinsichtlich der in Norwegen vorkommenden Formen aber kann man unsicher werden, wenn man eine Zusammenstellung der Fundorte näher untersucht. Über das Vorkommen von *Sorbus* Meinichii, unter welchem Namen diese Mittelformen S. 49 vorläufig zusammengefasst wurden, hat Dr. Sv. Murbeck wertvolle Angaben mitgeteilt.[1] Auf der Insel Mosterö, wo diese *Sorbus* zu verschiedenen Zeiten von anderen Botanikern (Rob. Hartman, C. J. Lindberg u. a.) gesammelt worden ist und von dem Volke auf der Insel sowohl von *S. aucuparia* als von *S. fennica* unterschieden wird,[2] wurde sie von M. an mehreren Orten beobachtet. Ferner beobachtete er sie auf den nahgelegenen Inseln Otterö, Fojenö und Spidsö; auf Bömmelöen bei Röksund, bei Nökling und zwischen Nökling und Björnevik; auf Stordöen an mehreren Orten um Lervik herum; bei Valestrand (zwei Bäume). Auch auf Varaldsöen in Hardanger sah M. zwischen den Felsen in der Nähe von Hesten einen einzelnen kleineren Baum. Ausserdem ist diese Mittelform auf Gjætung (einer kleinen Insel gleich westwärts von Bömmelöen) von H. Strömfelt und bei Öklandsvåg von S. C. Sommerfelt gesammelt worden. Angeblich ist sie auch bei Tokheim in Odde von A. Landmark angetroffen worden.[3] Alle diese Fundorte liegen in Söndhordland. Im Herbarium der Universität Christiania liegt ein Exemplar, das von R. Fridtz in Mandals Amt in der Nähe von Spangereid gesammelt worden ist. Auf der Etikette findet sich die Angabe beigefügt, dass zwei Bäume, in Gesellschaft mit *S. hybrida* (*S. fennica*) und *S. aucuparia* wachsend, beobachtet wurden.

Von dem Aussehen der gewöhnlichen Meinichii-Form weichen die von M. N. Blytt ausgeteilten Herbarexemplare, die bei Fleckkefjord und zwar allem Anschein nach von demselben Baume gesammelt worden sind. Die Blätter haben nur etwa 3 Paar schmale Blättchen, und die (sehr spärlich entwickelten) Früchte sind erheblich länger als breit. Möglicherweise ist *S. glabrata* bei der Entstehung dieser Form beteiligt.

Gesetzt dass die oben angeführten Fundorte das Vorkommen der fraglichen Mittelform in Norwegen annähernd wiederspiegeln, ist es bemerkenswert, dass sie in so grosser Anzahl von Individuen in einem Gebiete, dessen Centrum die Inseln Mosterö, Spidsö,

---

[1] Murbeck, Några anteckningar till floran på Norges sydvestra och södra kust. Botaniska Notiser (Lund) 1885, S. 67.

[2] Hartman, Handb. Skand. fl. ed. 11, p. 271, 1879.

[3] A. Blytt, Nye bidrag till kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge. Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1892, N:o 3, p. 68.

Fojenö und Otterö sind, vorkommt, obwohl *S. fennica* nach A. Blytt[1] auch an der Südküste von Norwegen ziemlich allgemein verbreitet ist. Besonders ist es zu beachten, dass mehrere der Fundorte eine derartige Lage im Verhältnis zu den genannten Inseln haben, als ob eine *Verbreitung* aus diesen vorläge. An Küsten, die auf jene Inseln sehen, liegen nämlich die Fundorte Björnevik und Röksund auf Bömmelöen, Öklandsvåg und Valestrand auf dem Festlande; und auf dem nordostwärts von jenen Inseln gelegenen Stordöen sind die Fundorte (um Lervik) im südlichen Teil desselben gelegen.

Man kann also in Frage stellen, ob alle an der Westküste Norwegens (in Söndhordland) vorkommenden, mit dem Namen Meinichii bezeichneten *Sorbus*-Formen Bastarde zwischen *S. aucuparia* und *S. fennica* sind. Es ist zu untersuchen, ob es nicht nebst *Sorbus* hybrido-aucuparia eine Elementarart giebt, die, aus diesem Bastarde schon längst entstanden, in Verbreitung in Söndhordland begriffen ist. Dieser Elementarart könnte man dann — das Originalexemplar möge einem Bastarde oder der Elementarart angehören — den Namen *S. Meinichii* zuteilen.

S. aucuparia × S. obtusifolia und S. aucuparia × S. salicifolia.

Ausser der im südlichen und westlichen Norwegen ziemlich häufigen *S. fennica* giebt es allem Anschein nach Bastarde zwischen *S. aucuparia* und den dortigen Elementararten der *S. aria* coll., die leicht mit *S. fennica* zu verwechseln sind. Zu einem solchen Bastarde schien ein Exemplar aus Sogn (Sulen, Kleven bei Kråkevåg 1865: Blytt) im Herbarium der Universität Christiania zu gehören. Die Blätter waren etwa wie bei *Sorbus* semipinnata gestaltet, aber mit nur 8—9 Paar Seitennerven versehen. Nur eine, von Lenticellen spärlich punktierte Frucht war in jedem Blütenstande zu sehen.

Sorbus-Formen, die besonders in der Blattform mehr oder weniger der gewöhnlichen *S. fennica* ähneln, möchten auch einer anderen Entstehungsweise zu verdanken sein. Sie können teils Sämlinge eines Bastards, *S. aucuparia* × *S. aria* (*obtusifolia* vel *salicifolia*), teils Bastarde von verschiedenen Kombinationen sein; und es ist daher eine lohnlose Mühe, jede einzelne dieser von den Elementararten abweichenden Formen zu deuten zu versuchen.

Möglicherweise findet sich ausser *S. fennica* noch eine Elementarart in Norwegen verbreitet, die sich von dieser Art besonders durch weniger gelappte Blätter unterscheidet.

S. (aria) obtusifolia × S. fennica.

Sorbus intermedia Blytt, Norges Flora II, p. 1135, 1874.

Vork.: An mehreren Orten im südlichen Norwegen wie Borgås bei Porsgrund, Marivaldsbugten bei Grimstad, Hovhold in Eidanger und Dalen bei Eidsborg.

Das Vorkommen von *S. scandica* in Norwegen ist sehr unsicher. Alle bestimmbaren, von Blytt, Dyring und Lindeberg in Norwegen gesammelten Herbarexemplare, die ich gesehen habe und welche hinsichtlich der Blattform mehr oder weniger an *S. scan-*

[1] Blytt, Norges Flora II, S. 1135, 1874.

dica erinnern, haben mit dieser Art nichts zu schaffen. In allen sichtbaren Merkmalen mit Ausnahme des Pollens behaupten sie eine Mittelstellung zwischen der in Norwegen besonders an der Küste allgemein verbreiteten *S. fennica* und der ebenfalls im südlichen Norwegen verbreiteten *S. obtusifolia*. Von diesen beiden und anderen Elementararten unterscheiden sie sich durch sehr schlecht ausgebildeten Pollen, der bei einem Herbarexemplare aus Borgås bei Porsgrund etwa von dem Aussehen wie in der Fig. 10 c (S. 56) war. Die Anzahl der kleinen leeren Pollenkörner war jedoch ein wenig grösser, und einige Pollenkörner waren fast so gross wie die grössten in der Fig. 9 b (S. 52). Etwa 80 % der Pollenkörner waren klein und leer und die übrigen von verschiedener Grösse.

Wahrscheinlich gehören diese Formen nicht einer besonderen Elementarart an sondern stellen Bastarde zwischen *S. fennica* und *S. obtusifolia* dar. Statt der letztgenannten Elementarart könnte man indessen auch an die nahestehende *S. salicifolia* denken. Diese ist jedoch im südlichen Norwegen allzu selten, um hier in Betracht zu kommen.

Die fraglichen Formen ähneln hinsichtlich der Blattform (wahrscheinlich auch hinsichtlich des Fruchtbaues) am meisten der *S. arranensis*. Eine grosse Ähnlichkeit mit *S. Mougeoti* liegt auch vor. Die Blätter sind jedoch tiefer gelappt und die Früchte von deutlichen Lenticellen reichlich punktiert.

Von *S. scandica*, mit welcher diese norwegischen Formen bis jetzt verwechselt worden sind, sind sie in erster Reihe durch einen anderen Fruchtbau verschieden. Die Fruchtblätter sind sogar eine grössere Fläche von einander frei als bei den skandinavischen Elementararten von *S. aria* coll., während sie bei *S. scandica* hoch innerhalb des freien Fruchtgipfels mit einander verwachsen sind (Fig. 26 *e*, S. 88). Der Filz der Blätter ist — bei lebenden oder jungen getrockneten Exemplaren — grauweiss (nicht graugelblich wie bei *S. scandica*), die unteren Lappen der Blätter im Allgemeinen spitziger und mehr hervorgestreckt, die Seitennervenpaare der mittleren Blätter der Sprosse zahlreicher (etwa 10) und im Allgemeinen dichter gestellt, die obersten Blätter der Langtriebe am Grunde sehr seicht gelappt und nicht wie bei *S. scandica*, besonders an kräftigen Langtrieben, sehr tief oder bis zum Mittelnerven geteilt.

Die als *S. scandica* × *S. fennica* S. 89 gedeutete Form aus Gotland ähnelt diesen norwegischen Formen (*fennica* × *obtusifolia*) sehr, hat aber die Blätter unterseits dünner filzig und am Grunde mehr geteilt und fast keine Pollenkörner leer. Von dieser gotländischen Form liegen im Herbarium der Universität Upsala zwei Exemplare aufbewahrt, die zu verschiedenen Zeiten möglicherweise von demselben Baume in der Nähe von Snäckgärdet bei Visby gesammelt worden sind: das eine von C. Säve mit der Angabe »Cum Sorbo Aria, inter Wisby & Snäckgärdet Gottlandiæ, d. 19 juni 1832», das andere von N. C. Kindberg mit der Angabe »Gottland, Snäckgärdet?». Bei dem erstgenannten Exemplare zeigten einige wenige Fruchtknoten nach der Blüte eine Weiterentwickelung. Die Fruchtblätter sind etwa in demselben Masse wie bei *S. salicifolia* von einander frei, weshalb man leider aus dem inneren Bau der Frucht keinen Beleg dafür erhält, dass eben *S. scandica* und nicht die auf Gotland ebenfalls vorkommende *S. salicifolia* an der Bildung des Bastards beteiligt ist.

Wahrscheinlich kann *S. fennica* Bastarde auch mit *S. salicifolia* bilden. Die von A. Blytt in Sogn (Værholmen) und auf Tombö gesammelten (S. 62 erwähnten) Formen,

die einander sehr ähnlich sind und hinsichtlich der Blattform an die engländische *S. minima* erinnern, stellen möglicherweise derartige Bastarde dar, an welchen eine schmalblätterige *S. salicifolia* beteiligt ist. Gegen diese Deutung spricht indes der Umstand, dass der Fundort Tombö weit ausserhalb der Verbreitungsareale der beiden vermeintlichen Stammarten liegt.

S. scandica × S. aucuparia.

Wie ich hervorgehoben habe, scheint *S. aucuparia* Bastarde mit *S. torminalis* nicht bilden zu können. Ebensowenig scheint sie mit *S. latifolia*, die jedoch hinsichtlich ihrer morphologischen Merkmale in der Richtung gegen *S. aria* coll. abweicht, Kreuzungen eingehen zu können. Im Jahre 1900 stellte ich einige Versuche mit Kreuzungen zwischen verschiedenen *Sorbus*-Arten im Botanischen Garten zu Upsala an. Die Blüten wurden kastriert und durch von Kupferdraht ausgespannten Tarlatan mit sehr kleinen Maschen isoliert.[1] Die Blüten eines Blütenstandes von *S. latifolia* wurden mit dem Pollen der *S. aucuparia* bestäubt. Viele Fruchtknoten fielen bald ab, einige wenige wurden mehr oder weniger entwickelt, alle fielen aber vor der völligen Fruchtreife ab. In den übrigen Blütenständen des Baumes wurden dagegen zahlreiche reife Früchte entwickelt. Gleichzeitig wurden auch die Blüten zweier Blütenstände von *S. scandica*, die der *S. aria* coll. morphologisch noch näher steht, mit dem Pollen derselben *S. aucuparia* bestäubt. Der Erfolg wurde hier ein anderer. Viele Fruchtknoten fielen allerdings vor der Fruchtreife ab, einige aber entwickelten sich im Äusseren völlig wie normale Früchte und zwar 2 in dem einen und 3 in dem anderen Blütenstande. Ob diese Früchte, die dann ausgesät wurden, keimfähige Samen enthalten, ist mir noch unbekannt, aber die Bastardbildung zwischen *S. scandica* und *S. aucuparia* erschien durch dieses Ergebnis sehr wahrscheinlich, obwohl Bastarde zwischen ihnen in der Natur mir noch nicht bekannt waren.

In demselben Sommer, wo ich die genannten Versuche anstellte, wurde auch der Bastard *S. scandica* × *S. aucuparia* in der Natur aufgefunden und zwar in einer Gegend gleich südwärts von dem Centrum des Verbreitungsareales der *S. scandica*.

In Vestra Mark auf Wämmö in Blekinge fand der Oberlehrer in Karlskrona Dr. J. Erikson einen kleinen, etwa 3 M hohen, in Gesellschaft mit zahlreichen Exemplaren von *S. aucuparia* und einigen Exemplaren von *S. scandica* wachsenden Baum, der sich in allen wahrnembaren Merkmalen wie ein Bastard zwischen diesen Arten verhielt.[2] Von den Pollenkörnern waren etwa 50 % klein und leer, und bemerkenswert ist, dass die Fruchtbildung so gering war, dass sich nur in einigen wenigen Blütenständen 1—4 reife Früchte entwickelten, während in dem nämlichen Jahre (1900) die Fruchtbildung bei allen

[1] Am gewöhnlichsten werden zur Isolierung der Blüten Papiertüten verwendet (vergl. Swingle und Webber, Hybrids and Their Utilization in Plant Breeding. Yearb. Departm. Agric. Washington 1897, S. 388). Hinsichtlich derjenigen *Sorbus*-Arten, zwischen denen Kreuzungen vorgenommen wurden, kann man indessen leicht an den Sämlingen ersehen, ob sie die erwünschten Bastarde darstellen. Ob wirklich eine Pollenverbreitung durch den Wind bei *Sorbus* vorkommen kann, darüber kann in diesem Falle das Aussehen der Sämlinge wohl eine positive, nicht aber eine negative Antwort geben. Falsche Bastarde zwischen den fraglichen *Sorbus*-Arten kommen mit grösster Wahrscheinlichkeit nicht vor.

[2] J. Erikson, Om Sorbus scandica (L.) Fr. × Aucuparia L. in Botaniska Notiser (Lund) 1900, S.201—207.

Sorbus-Arten in Schweden die beste war. Die Früchte des Bastards wurden etwas später als bei *S. scandica* reif. Am 2:ten Oktober waren die Früchte der *S. scandica* in der Nähe des Bastards völlig reif, die Früchte des Bastards aber waren nur noch gelbrot.[1]

Hinsichtlich der Merkmale der Bastardeltern behauptet der Bastard eine Mittelstellung zwischen ihnen. Ältere Blätter sind unterseits fast kahl. In der Blattform erinnert er an *Sorbus* semipinnata (Fig. 10 *b*), die Seitennerven sind jedoch weniger als bei dieser: sie sind (die Buchtnerven ausgen.) jederseits nur etwa 10. Wahrscheinlich sind die Fruchtblätter bei diesem Bastarde mehr als bei semipinnata und anderen in der Blattform ähnelnden Formen mit einander verwachsen, wovon jedoch in der Beschreibung nichts erwähnt wird.

[1] Erikson, a. a. O. S. 204, wo auch einige Beobachtungen über die Blütezeit und Fruchtreife der auf Gotland vorkommenden *Sorbus*-Arten von dem Gymnasiallehrer K. JOHANSSON in Visby mitgeteilt worden sind: *S. aucuparia* hat reife Früchte gewöhnlich vor Mitte August, *S. fennica* gleich nach Mitte August, *S. scandica* nach Mitte September und *S.* (*aria*) *salicifolia* Anfangs Oktober.

Berichtigungen.

S. 4 sind die Zeilen 28—31 von oben: »Viele der . . . .» zu streichen.

S. 39, Z. 18 von oben: statt foliis lies foliolis.

S. 39, Z. 20 von oben: statt dentatis lies denticulatis.

S. 119, Z. 14 von oben: statt *aria* lies *chamæmespilus*.

S. 124: in der Fig. 35 ist der Zirkel 22 auf eine besondere Linie zwischen 20 und 35 zu verlegen.

Betreffs der Figuren ist zu bemerken, dass die Blätter nach Projektion in natürlicher Grösse und die Pollenkörner überall in derselben Vergrösserung gezeichnet worden sind.

Namenverzeichnis.

Die den Namen beigefügten Jahreszahlen geben das gesetzliche Publikationsjahr des Namens an. Die mit Kursiv gedruckten Namen beziehen sich auf Pflanzenformen, die in der Natur eine selbständige Verbreitung besitzen.

	Pag.
acutifolia DC. 1825	82.
acutifolia Lindl. 1828	84.
acutiloba Ilse 1866	28, 106.
acutiloba Gndgr 1875	84.
alandica Bergstr. 1901	47.
alba Willd. 1799	115.
alnifolia S. & Z. 1845	117.
alnoides Gndgr 1875	71.
alpestris Wimm. 1857	45.
alpina Willd. 1809	31, 115.
alpina Schm. 1822	112.
alpina Blytt 1869	45.
alpina-superaria Zab. 1893	115.
ambigua Mich. 1874	30, 113.
ambigua L. herb.	51.
americana Marsch. 1785	41.
americana Willd. 1809	41.
americana Pursch 1814	17, 42.
americana Wenz. 1874	43.
americana Herb. L. B. 1901	38.
angustifolia Lindl. 1828	84.
angustifolia Dippel 1893	83.
Ararica Gndgr 1875	84.
arbuscula Poir. 1817	50.
arbutifolia L. 1753	31, 115.
arctica hort.	71.
arguta Tausch 1834	93.
aria L. 1753	77.
aria Wimm. & Grab. 1829	110.
aria Guss. 1842	76.
aria Hedl. 1901	25, 80.
aria-chamæmespilus Reich. 1832	113.
arioides Mich. 1878	25, 79.
armeniaca Hedl. 1901	22, 69.
arranensis Hedl. 1901	20, 60.
arvernensis Gndgr 1875	84.
asplenifolia C. Koch 1869	47.
aucuparia L. 1753	18, 46.
aucuparia Hook. f. 1878	35.
auricularis C. Koch 1869	84.
auriculata Pers. 1807	114.
austera Salisb. 1796	32.
austriaca Beck 1892	22, 65.
bellojocensis Gndgr 1875	85.
bullata Lindl. 1828	84.
californica Greene 1900	40.
carpinifolia Petz. & Kirschn. 1864	24, 85.
cashmiriana Hedl. 1901	16, 35.
cerasoides Gndgr 1875	114.
chamæmespilus L. 1753	30, 114.
Clusii Roem. 1847	107.
commixta Hedl. 1901	17, 38.
concolor Boiss. 1872	98.
confusa Gremli 1883	105.
controversa Gndgr 1875	83.
Conventzii Græbn. 1896	71.
cordata Gndgr 1875	48.
corymbiflora hort. 1893	58.
corymbosa Lodd. 1834	71.
Crantzii Beck 1892	113.
cratægifolia Savi 1811	109.
cratægoides Schrank 1785	82.
crenata Don 1825	90.
crenata C. Koch 1869	89.
crenata hort.	71.
cretica Lindl. 1828	75.

Pag.

cretica hort. . . . . 71.
cuspidata Spach 1834 . . . . . 25, 89.
cyclophylla Gndgr 1875 . . . . . 84.
cyclophylla Beck 1896 . . . . . 81.
dacica Borb. 1887 . . . . . 20, 58.
decipiens Bechst. 1810 . . . . . 28, 98.
decurrens Koehne 1893 . . . . . 18, 48.
densiflora Spach 1834 . . . . . 115.
dentata Thuill. 1790 . . . . . 93.
dentata Ilse 1866 . . . . . 98.
dentosa Gndgr 1875 . . . . . 114.
depressa Lindl. 1828 . . . . . 31, 116.
discolor Ser. 1840 . . . . . 111.
discolor Maxim. 1859 . . . . . 37.
discolor Neilr. 1859 . . . . . 110.
domestica L. 1753 . . . . . 15, 32.
dubia Hedl. 1901 . . . . . 22, 96.
dulcis Krætzle 1890 . . . . . 46.
dumosa Greene 1900 . . . . . 138.
edulis Willd. 1809 . . . . . 82.
elliptica Ten. . . . . 80.
erythrocarpa Mchx 1803 . . . . . 115.
eu-aria Syme 1864 . . . . . 77.
fallacina Royer 1883 . . . . . 28, 106.
fennica L. 1755 . . . . . 19, 51.
fennica Syme 1864 . . . . . 60.
fennica Kalmii L. 1755 . . . . . 51.
flabellifolia Spach 1834 . . . . . 23, 71.
flabellifolia Decne 1874 . . . . . 70.
florentina Zucc. 1809 . . . . . 29, 109.
floribunda Lindl. 1826 . . . . . 31, 116.
foliolosa Wall. 1831 . . . . . 16, 33.
foliolosa Hook. f. 1878 . . . . . 35.
foliosa Decne 1874 . . . . . 35.
glaberrima Gndgr 1875 . . . . . 108.
glaberrima Tausch . . . . . 45.
glabra Gil. 1781 . . . . . 45.
glabra Neilr. 1859 . . . . . 114.
glabra Trautw. 1860 . . . . . 44.
glabrata Wimm. & Grab. 1829 . . . . . 18, 45.
glabrata Roem. 1847 . . . . . 108.
glabrata Petz. & Kirchn. 1864 . . . . . 104.
glabrata Koch . . . . . 104.
glabrescens Spach 1834 . . . . . 117.
glabrescens Roem. 1847 . . . . . 104.
glabrescens Mich. 1874 . . . . . 113.
gracilis S. & Z. 1845 . . . . . 15, 32.
græca hort. . . . . 71.
græca Lodd. 1834 . . . . . 24, 75.

Pag.

grandifolia Lindl. 1828 . . . . . 31, 117.
grandifolia C. Koch 1869 . . . . . 98.
grandifolia Heer 1870 . . . . . 83.
Grayi Wenz. 1888 . . . . . 39.
heterophylla Reich. 1832 . . . . . 30, 114.
Hostii Jacq. 1826 . . . . . 29, 112.
humilis Lam. 1783 . . . . . 112.
hybrida L. 1761 . . . . . 51.
hybrida Mnch 1785 . . . . . 114.
hybrida Bechst. 1797 . . . . . 98.
hybrido-aucuparia Bergstr. 1901 . . . . . 19.
incana Hedl. 1901 . . . . . 27, 105.
incisa Reich. 1832 . . . . . 25, 82.
insignis Hook. f. 1878 . . . . . 15, 32.
intermedia Ehrh. 1789 . . . . . 86.
intermedia Bechst. 1810 . . . . . 82, 93.
intermedia Mor. 1844 . . . . . 65.
intermedia Blytt 1874 . . . . . 140.
intermedia Vel. 1893 . . . . . 58.
intermedia Rgl. . . . . 71.
irregularis Spach 1834 . . . . . 84.
japonica Sieb. 1874 . . . . . 26, 90.
japonica Maxim. 1874 . . . . . 38.
kamaonensis Maxim. 1874 . . . . . 90.
khasiana Hook f. 1878 . . . . . 90.
kohimensis Watt 1890 . . . . . 90.
kumaonensis Wall. 1878 . . . . . 90.
laciniata Hartm. 1832 . . . . . 47.
lanata Don 1825 . . . . . 26, 90.
lanata Decne 1874 . . . . . 89.
lanifera Kern. . . . . 77.
lanuginosa Kit. 1825 . . . . . 48.
lanuginosa Neilr. 1859 . . . . . 113.
lanuginosa Schur 1877 . . . . . 46.
latifolia Lam. 1783 . . . . . 27, 93.
latifolia Laguna 1890 . . . . . 103.
latifolia hort. . . . . 83.
lobata Čelak. 1875 . . . . . 81.
longifolia Pers. 1806 . . . . . 25, 82.
longifolia Roem. 1847 . . . . . 107.
macrophylla Hook. . . . . 116.
maderensis Lowe 1868 . . . . . 48.
majestica Lav. 1877 . . . . . 92.
majestica Dippel 1893 . . . . . 84, 92.
malifolia Spach 1834 . . . . . 84.
Meinichii Lindeb. 1879 . . . . . 18, 49, 139.
melanocarpa hort. . . . . 116.
melanocarpa Mchx 1803 . . . . . 31, 117.
meridionalis Guss. 1843 . . . . . 76.

Pag.

micrantha Du M. 1811 . . . . . 41.
micrantha Fr. & Sav. 1879 . . . . . 39.
microcarpa Pursh 1814 . . . . . 17, 41.
microcarpa Miqu. 1869 . . . . . 39.
microphylla Bong. 1833 . . . . . 41.
microphylla Wenz. 1874 . . . . . 35, 36.
microphylla Wall. 1879 . . . . . 16, 36.
microphylla Dippel 1893 . . . . . 75.
minima Ley 1895 . . . . . 61.
minor Arn. 1883 . . . . . 46.
mollis Beck 1892 . . . . . 107.
monstrosa macrocarpa hort. 1893 . . . . . 58.
monticola Gndgr 1875 . . . . . 48.
moravica Dippel 1893 . . . . . 46.
Mougeoti Soy. & Godr. 1858 . . . . . 22, 63.
nepalensis hort. . . . . 89.
nepalensis hort. . . . . 83.
neuillyensis Dippel 1893 . . . . . 49.
Neuillyi hort. . . . . 49.
nigra Med. 1793 . . . . . 117.
nivea Host 1813 . . . . . 77.
oblonga Gndgr 1875 . . . . . 84.
oblongifolia Reich. 1846 . . . . . 78.
obovata in herbar. . . . . 92.
obtusata Spach 1834 . . . . . 26, 92.
obtusifolia DC. 1825 . . . . . 25, 80.
obtusifolia Wenz. 1874 . . . . . 92.
occidentalis Wats. 1888 . . . . . 39, 40.
oxyloba Kotschy 1872 . . . . . 108.
palæo-aria Ettingh. 1869 . . . . . 86.
pallida Salisb. 1796 . . . . . 77.
pallidifolia Gndgr 1875 . . . . . 84.
parumlobata Irm. 1881 . . . . . 98.
parviflora Hedl. 1901 . . . . . 17, 39.
paucicrenata Ilse 1866 . . . . . 27, 98.
pendula C. Koch 1869 . . . . . 48.
Perollana Gaud. & Str. 1860 . . . . . 83.
persica Hedl. 1901 . . . . . 23, 70.
pilosula Gndgr 1875 . . . . . 114.
pinnatifida Ehrh. 1791 . . . . . 51.
pinnatifida Boiss. 1872 . . . . . 107.
platyodon Gndgr 1875 . . . . . 50.
pohuashanensis Hance 1875 . . . . . 33.
pollveria L. 1771 . . . . . 84.
præmorsa Guss. 1842 . . . . . 18, 48.
pseudaria Spach 1834 . . . . . 29, 110.
pubens Lindl. 1828 . . . . . 117.
pubescens Dippel 1893 . . . . . 31, 116.
pumila Raf. 1830 . . . . . 17, 39.

Pag.

pumila Neum 1838 . . . . . 117.
pyrifolia Lam. 1783 . . . . . 115.
quercifolia Hedl. 1901 . . . . . 20, 50.
Reverchoni Gndgr 1875 . . . . . 84.
riparia Raf. 1836 . . . . . 42.
rosea Tausch . . . . . 110.
rotundifolia Bechst. (Jahr?) . . . . . 27, 104.
rotundifolia Ten. . . . . 75.
rotundifolia hort. . . . . 92.
rugosa Lindl. 1828 . . . . . 84.
Rumelica Dingl. 1883 . . . . . 108.
rupicola Syme 1864 . . . . . 78.
sabauda Nym. 1878 . . . . . 112.
salicifolia Myr. 1838 . . . . . 24, 78.
sambucifolia Cham. & Schlecht. 1827 . . . 16, 37.
sambucifolia Bong. 1833 . . . . . 40.
sambucifolia Koehne 1893 . . . . . 43.
sambucifolia auct. . . . . 42.
sarcocarpa Gndgr 1875 . . . . . 108.
Sargenti Dippel 1893 . . . . . 115.
saturejifolia C. Koch 1869 . . . . . 19, 50.
scandica L. 1751 . . . . . 21, 86.
scandica Gren. & Godr. 1848 . . . . . 63.
scandica Syme 1864 . . . . . 93.
scandica Bosw. 1875 . . . . . 60.
scandica Bab. . . . . 82.
scopulina Greene 1900 . . . . . 138.
semiincisa Borb. 1892 . . . . . 106.
semilobata Bechst. (Jahr?) . . . . . 93.
semipinnata Roth 1827 . . . . . 20, 55.
semipinnata Borb. 1883 . . . . . 58.
semitorminalis Borb. 1878 . . . . . 28, 107.
sibirica Hedl. 1901 . . . . . 18, 44.
silvestris Med. 1793 . . . . . 46.
sitchensis Roem. 1847 . . . . . 17, 40.
sorbifolia Poir. 1816 . . . . . 30, 114.
sorbifolia Desf. 1829 . . . . . 114.
sorbus Gærtn. 1791 . . . . . 32.
speciosa hort. . . . . 43.
speciosa Dieck 1893 . . . . . 19, 50.
sphærocarpa Gndgr 1875 . . . . . 84.
splendida Hedl. 1901 . . . . . 17, 43.
spuria Pers. 1807 . . . . . 30, 114.
subcalva Schur 1877 . . . . . 45.
subfusca Led. 1844 . . . . . 29, 109.
sublanuginosa Schur 1877 . . . . . 46.
subpubescens Lindl. 1828 . . . . . 115.
subserrata Opiz 1824 . . . . . 48.
subvestita Greene 1900 . . . . . 138.

Pag.

sudetica Tausch 1834 . . . . . 30, 110.
suecica L. 1753 . . . . . 86.
syrmiensis Kit. 1863 . . . . . 32.
Szovitsii Decne 1874 . . . . . 109.
thianschanica Rgl. 1891 . . . . . 37.
thuringiaca Ilse 1866 . . . . . 57.
tianschanica Rupr. 1869 . . . . . 16, 37.
tiliæfolia Decne 1874 . . . . . 117.
tomentella Gndgr 1875 . . . . . 108.
tomentosa Gren. & Godr. 1848 . . . . . 63.
tomentosa Hedl. 1901 . . . . . 24, 76.
Tommasinii Hladn. (Jahr?) . . . . . 107.
tomophylla Gndgr 1875 . . . . . 64.
torminalis L. 1753 . . . . . 28, 107.
torminalis Gris. 1843 . . . . . 108.
trilobata Poir. 1810 . . . . . 29, 108.
turbinata Gndgr 1875 . . . . . 84.
turkestanica Franch. 1883 . . . . . 22, 69.
typica (*aucuparia*) Beck 1892 . . . . . 45.
typica (*Mougeoti*) Beck 1892 . . . . . 66.
umbellata Desf. 1829 . . . . . 71.
undata Lindl. 1828 . . . . . 84.
ursina Wall. 1874 . . . . . 16, 35.
Wallichii Hook. f. 1878 . . . . . 33.
Watsoniana Roem. 1847 . . . . . 114.
vestita Wall. 1847 . . . . . 89.
vestita Dippel 1893 . . . . . 76.
virginiana Schrank 1783 . . . . . 115.
vulgaris Schur 1866 . . . . . 107.
xanthocarpa Lodd. 1834 . . . . . 115.

arbutifolia × *aucuparia* . . . . . 111.
» × *grandifolia* . . . . . 116.
» × *melanocarpa* . . . . . 116.
» × *microcarpa* . . . . . 115.
aria × *aucuparia* . . . . . 55.
» × *austriaca* . . . . . 60.
» × *chamæmespilus* . . . . . 30, 111.
» × *decipiens* . . . . . 98.
» × *latifolia* . . . . . 92.
» × *torminalis* . . . . . 105.
arranensis × *aucuparia* . . . . . 61.
aucuparia × *austriaca* . . . . . 58.
» × *carpinifolia* . . . . . 57.
» × *fennica* . . . . . 49.
» × *incisa* . . . . . 57.
» × *longifolia* . . . . . 50, 119.
» × *melanocarpa* . . . . . 114.
» × *microcarpa* . . . . . 43.
aucuparia × *Mougeoti* . . . . . 57.
× *obtusifolia* . . . . . 140.
× *salicifolia* . . . . . 140.
» × *scandica* . . . . . 142.
austriaca × *chamæmespilus* . . . . . 112.
chamæmespilus × *Mougeoti* . . . . . 112, 114.
(» × *salicifolia*) . . . . . 136.
decipiens × *torminalis* . . . . . 106.
fennica × *obtusifolia* . . . . . 110.
× *salicifolia* . . . . . 141.
» × *scandica* . . . . . 20, 89.
latifolia × *Mougeoti* . . . . . 96.
» × *aucuparia* × *longifolia* . . . . . 96.
× *torminalis* . . . . . 106.
(*longifolia* × *torminalis*) . . . . . 135.
» × *melanocarpa* . . . . . 115.
melanocarpa × *microcarpa* . . . . . 115.
obtusifolia × *salicifolia* . . . . . 79.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 35. N:o 2

WEITERE BEITRÄGE

ZUR

KENNTNIS DER NEMATODEN

VON

L. A. JÄGERSKIÖLD.

MIT 6 TAFELN UND 8 FIGUREN IM TEXT.

DER K. SCHWEDISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT AM 14 NOVEMBER 1900.

GEPRÜFT VON G. LINDSTRÖM UND HJ. THÉEL.

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1901

In einer früheren Arbeit[1]) habe ich versucht nachzuweisen, dass das Exkretionsorgan der Nematoden, wenigstens in vielen Fällen und besonders bei den *Ascaris*-Arten, nichts als eine grosse einzellige Drüse sei, die aber oft mit einem mehrzelligen, längeren oder kürzeren Gang in Verbindung steht. Ich habe mich im Anschluss an diese Frage nachher mehrmals damit beschäftigt, Drüsen, besonders Hautdrüsen, bei den Nematoden nachzuforschen, und werde jetzt einen Teil meiner Ergebnisse darlegen.

Die nachfolgenden Zeilen sollten eigentlich eine Zusammenfassung dessen werden, was wir bisher von den Hautdrüsen der Nematoden kennen, nebst dem, was ich über dieses Thema Neues mitzuteilen habe. Da aber die Arten, mit denen ich es hauptsächlich zu thun habe, bisher sehr unvollständig oder gar nicht bekannt waren, sehe ich mich veranlasst, eine Beschreibung derselben zu geben. Diese Beschreibung beansprucht keineswegs, eine vollständige Monographie zu sein; sie will nur so viel leisten, dass keine Unschlüssigkeit bei dem Identifizieren dieser Arten mehr entstehen soll, und auch wenn sie mehr enthalten sollte, als ich zuerst beabsichtigte, wird das wohl nichts schaden. Die fraglichen Formen bieten eben, von den Hautdrüsen ganz abgesehen, vieles für unsere Kenntnisse der Nematoden Neues oder jedenfalls Interessantes.

Dem obenstehenden Plane zufolge zerfällt der nachfolgende Aufsatz in:

1:o) einen rein systematisch deskriptiven Teil, in welchem *Cylicolaimus magnus* Villot, *Thoracostoma acuticaudatum* n. sp. und *Trichosomum obtusiusculum* Rud. unter Berücksichtigung der Litteratur näher beschrieben werden, und

2:o) einen Versuch, unsere Kenntnisse von den Hautdrüsen der Nematoden zusammenzustellen und vielleicht auch zu vertiefen.

Die Arbeit, die schon 1896 begonnen, aber seitdem mehrmals bei Seite geschoben und wieder aufgenommen worden, ist zwar hauptsächlich in der zoologischen Institution der Universität Upsala, ein nicht unwesentlicher Teil aber auch auf der zoologischen Meeresstation der Königl. Schwed. Akademie der Wissenschaften Kristineberg in Bohuslän an unserer Westküste ausgeführt worden.

* * *

[1]) Bidrag till kännedomen om Nematoderna, Stockholm 1893; auch veröffentlicht als Beiträge zur Kenntniss der Nematoden in den Zoologischen Jahrbüchern, Abt. f. Anat. u. Ontog. der Thiere. Bd 7, 1894. Vergl. ferner Über die büschelförmigen Organe bei den Ascarisarten in Centralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde etc., B. 24, N:o 20 u. 21, 1898.

Das Material von *Cylicolaimus magnus* VILLOT wurde mir zuerst von meinem Freund Herrn D:r A. APPELLÖF in einer kleinen Nematoden-Sammlung aus dem Museum zu Bergen zugesandt; das Material von mehreren *Trichosomum*-Arten und *Trichocephalus dispar* verdanke ich Herrn Prof. BRAUN in Königsberg. *Trichosomum obtusiusculum* endlich habe ich in zwei Muskelmagen von *Grus cinerea*, die mir mein Freund Herr Konservator G. KOLTHOFF in Upsala gütigst gegeben hat, gefunden. Ich erlaube mir, allen diesen Herren meinen besten Dank hier auch öffentlich abzustatten.

Alle Zeichnungen sind mit Hülfe von ABBÉ's Camera entworfen, und die wirkliche lineare Vergrösserung der Zeichnung dem Präparat gegenüber ist angegeben. Meistens habe ich ZEISS' Apochromate verwendet.

Meine Methoden waren die gewöhnlichen: Studien an lebendigem Material und an Totopräparaten und endlich Anfertigung von Schnittserien. Ohne das Mitteilen neuer Methoden zu beanspruchen, will ich doch hervorheben, dass die besten Übersichtspräparate in der Weise gewonnen wurden, dass die Tiere in eine Mischung von 50-%:igen Alkohol — etwa 70—90 Teile — und Glycerin — etwa 30—10 Teile — wozu öfters noch einige Tropfen — etwa 1 Teil — Eisessig gethan wurden, kamen. Nachher wurde durch allmähliches Verdampfen der Glyceringehalt gesteigert, bis die Objekte in Glycerin lagen und gut untersucht werden konnten. Bisweilen wurden die Tiere durch eine kochende Mischung von 99 Teilen absoluten Alkohols und 1 Teil Eisessig abgetötet, um dann in schwächeren — etwa 70-%:igen — Alkohol zu kommen. Wie man findet, nähern sich diese Methoden nicht unbeträchtlich derjenigen von Looss (vergl. Zool. Anzeig 1901, N:o 644, S. 315—316), die ich damals nicht kannte, von deren ausgezeichneter Güte ich mich aber später in Egypten habe überzeugen können.

Kap. I. **Cylicolaimus magnus** (Villot).[1])

Diese Art, die bisher von den Küsten der Bretagne und von Falmouth[2]) und Penzance im südlichen England her bekannt ist, habe ich in der Nähe unserer Meeresstation Kristineberg wiedergefunden und zwar bei der weit hinaus gelegenen Felseninsel Bonden, wo sie sehr reichlich in dem aus zermalmten Schneckenschalen bestehenden Sand vorkommt, und zwar zusammen mit *Amphioxus*, *Cyprina islandica*, *Polygordius* sp. und der unten beschriebenen *Thoracostoma*-Art. Im vorletzten Sommer habe ich sie auch aus der Nähe der Insel Flatholmen bei Kristineberg erhalten. Die Tiefe beträgt an beiden Plätzen nur 10—20 Meter. Desgleichen habe ich sie aus der Nähe von Bergen in Norwegen — Skibotten — bekommen, aus etwa 150 Meter Tiefe, schlammigem Boden. Auch unter den Sammlungen, die Dr. Hj. Östergren und Dr. Ivar Arwidsson aus dem Trondhjemsfjord heimbrachten, finden sich einige Exemplare. Sie stammten aus der Nähe von Rödberg, wo sie Ende August 1898 aus einer Tiefe von 100 Metern auf schlammigem Boden gedredscht wurden. Unsere Art besitzt somit eine beträchtliche Verbreitung.

Die Männchen scheinen wenigstens in Bohuslän mindestens eben so häufig wie die Weibchen zu sein. Letztere sind durch die grossen kreideweissen Eier leicht kenntlich.

Masse.

Gesamte Körperlänge geschlechtsreifer ♀♀ 21—34 mm, ausgewachsener ♂♂ 25—34 mm.

Schwanz ♀ 0,32—0,34 und ♂ 0,26—0,30 mm oder ungefähr 1 % der Körperlänge.

Oesophagus 3,6—4,54 mm oder kaum $^1/_7$ der Körperlänge.[3])

Der *Nervenring* liegt etwa 0,64—0,80 mm vom Munde ab, ein Abstand, der etwa $^1/_{40}$ der Körperlänge beträgt.

Maximaldicke ♀♀ 0,21—0,30 mm oder etwa kaum 1 % der Körperlänge, bei den ♂♂ 0,2 mm an der Schwanzbasis, aber weiter nach vorne nur etwa 0,18 mm.[4])

---

[1]) Villot, A.: unter dem Namen *Leptosomatum magnum* in Recherches sur les Helminthes libres ou parasites des côtes de la Bretagne. Arch. de Zool. exp. et gen. Vol. 4, Pag. 458, Pl. 11 Fig. 2 a, b, kurz beschrieben und abgebildet.

De Man, J. G.: Espèces et genres nouveaux de Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche. Mémoires de la Soc. zool. de France 1889 T. 2, S. 1, wo diese Art zu einer neuen Gattung *Cylicolaimus* gezählt wird.

[2]) In einem Briefe, in welchem Dr. J. G. de Man mir die Freundlichkeit erwies, sich über die Identität meiner Exemplare mit den von ihm gefundenen zu äussern, teilt er diesen Fundort, der früher nicht veröffentlicht worden, mit. Ich spreche hier nochmals meinen Dank für seine Zuvorkommenheit aus.

[3]) Das Verhältnis ist aus grösseren Serien von Messungen, die ich nicht in extenso habe veröffentlichen wollen, berechnet.

[4]) Obenstehende Angaben stimmen nicht recht gut mit den Grössenangaben De Man's überein. Er giebt nämlich (l. c. S. 2) an, dass die Körperlänge sich zur Maximaldicke wie 80 verhält, während meine Messungen ein Verhältnis von mindestens 100 ergeben, auch das Verhältnis zwischen Körperlänge und Oesophagus habe ich grösser als er gefunden (resp. 7 und 5), am grössten ist aber der Unterschied betreffs des Schwanzes, ich habe da ein Verhältnis von 100, er aber nur von 46 gefunden. Diese Unterschiede beruhen zweifelsohne darauf, dass De Man keine ausgewachsenen Tiere untersucht hat, sondern nur solche von höchstens 11 mm Länge.

Die *Vulva* liegt hinter der Körpermitte, so dass die nach vorne und hinten von ihr befindlichen Körperstücke sich etwa wie 3 : 2 verhalten, oder, genauer angegeben, das Verhältnis wechselt zwischen 625 : 375 und 586 : 414, also einen Mittelwert von 605,5 : 394,5 hat.

Eier 0,84 × 0,24; 0,85 × 0,36 mm.

Die **Körperform** ist sehr lang und schlank, nach vorne sich sehr allmählich verjüngend und mit einem quer abgestutzten Vorderende. Dieses misst im Querschnitt nur etwa 0,050 mm, d. h. nicht mehr als $^1/_4$—$^1/_6$ des maximalen Körperdiameters. Der Schwanz ist kurz (siehe oben) und stumpf zugespitzt. Die Körperfarbe ist bei auffallendem Lichte milchweiss, die reifen Eier aber, und besonders die schon beschalten, treten als intensiv kreideweisse Flecke hervor. Bei durchfallendem Lichte ist das ganze Tier, besonders aber die dicke Cuticula und die Muskulatur ziemlich durchscheinend; der Oesophagus aber, besonders sein schwach pigmentiertes Hinterteil, ist dunkel.

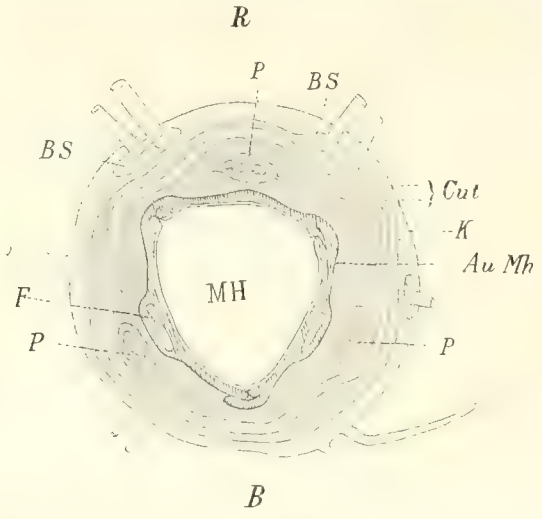


Fig. 1. Querschnitt durch ein Weibchen von *Cylicolaimus*, etwa durch die Mitte der Mundhöhle, halbschematisch wiedergegeben. 1000 : 1. Der Schnitt ist ein wenig schräg gelegt, und zwar so, dass die dorsale Wand des Mundbechers weiter nach hinten getroffen wird. *Au Mh* Auskleidung der Mundhöhle, *B* Bauchseite, *BS BS* Basalstückchen der beiden Paare subdorsaler Borsten. *Cut* zwei Lager der Cuticula, *K* die ringförmige Kappe, *MH* Mundhöhle, *P*, *P*, *P* Pulpa der drei Lippen, *F* der linke subventrale Tunnel.

Die **Mundöffnung** ist von ausgeprägt dreieckiger Gestalt und wird von drei sehr niedrigen Lippen umgeben, einer dorsalen und zwei subventralen, und diese tragen je zwei diminutive Papillen. Es finden sich somit sechs Papillen; wie gewöhnlich bei den Nematoden, in zwei laterale, zwei subdorsale und zwei subventrale verteilt. An der Basis der Lippen findet sich auf ihrer Innenseite eine fein gezähnte Leiste. (Vergl. Taf. 2 Fig. 1.) Die weite und ziemlich grosse Mundhöhle ist etwa 0,048 mm tief und misst im Durchschnitt ungefähr 0,030 mm. Ihr maximaler Durchmesser ist weiter als derjenige der Mundöffnung und triangulär. Ihre Ecken sind abgerundet und mit dickerem Chitin ausgekleidet. An der Aussenseite der Mundkapsel finden sich gleichsam kleine Tunnel, an der Mitte jeder Seite je einer. Am Boden der Mundhöhle finden wir drei kurze durchbohrte Zähne, die nach innen und vorne gerichtet sind. Der dorsale Zahn liegt ein

wenig weiter nach hinten als die zwei subventralen. Die unten besprochenen Oesophagealdrüsen haben ihren Ausgang durch die Kanäle dieser Zähne. Die Zähne liegen ein wenig nach hinten von den oben besprochenen Tunnelbildungen, aber irgendwelchen Zusammenhang damit habe ich nicht beobachten können.

Zwischen der Auskleidung der Mundhöhle und der Körpercuticula liegt ein leicht nachweisbarer chitinöser Ring oder Kappe. Dieser Ring ist als eine festere und dickere, differenzierte Partie der innersten Lage der Cuticula aufzufassen. Dem Färben gegenüber verhält er sich eben so indifferent wie die Auskleidung der Mundhöhle und besitzt auch denselben gelblichen Farbenton. Gegen kochende Kalilauge sind beide ebenso resistent wie die Spicula (siehe unten S. 23). Der vordere Rand des Ringes zeigt sechs grosse nach vorne gerichtete Ausbuchtungen, eine dorsale, eine ventrale und vier sublaterale. Nach hinten zeigt der Ring ebenfalls sechs Ausbuchtungen, und diese sind auch dorsal,

Fig 2. Querschnitt durch denselben Wurm an der Grenze zwischen Mundhöhle und Oesophagus halbschematisch wiedergegeben. Subcuticula und Muskulatur nur durch eine Schattierung angedeutet. 1000 : 1. *Au Mh*, *Au Mh* chitinähnliche Auskleidung der Mundhöhle in drei kleinen Zähnchen hervorspringend. *AuÖ* chitinähnliche Auskleidung des Oesophaguslumens. *B* Bauchseite. *Cuta* äussere, *Cutj* innere Hauptschicht der Cuticula. *DDr* dorsale Oesophagusdrüse. *ÖM* Oesophagusmuskulatur. *R* Rückenseite. *Svdrl* linke subventrale Oesophagusdrüse. *Svdr* rechte subventrale Oesophagusdrüse.

ventral und sublateral angeordnet oder so, dass sie zwischen die Wurzeln der unten besprochenen Borsten hineinragen. Im Querschnitte ist der Ring nicht rund, sondern zeigt eher das Bild eines mit sechs sehr kurzen und runden Spitzen ausgestatteten Sternes, etwa wie die beistehende Figur 1 uns belehrt, und zwar liegen die Spitzen des Sternes zwischen den Borstenwurzeln.[1])

Wir haben schon angedeutet, dass von den sechs Lippenpapillen, der gewöhnlichen Regel bei den Nematoden gemäss, zwei lateral und vier submedian gelegen sind. Derselbe Plan kann auch betreffs der Anordnung der zehn groben Borsten, die sich ungefähr

[1]) Wenn DE MAN (l. c. 1889 S. 2) von der Gattung *Cylicolaimus* sagt: »Ce genre se distingue du genre *Thoracostoma* MAR. par la tête non cuirassée et par la cavité buccale grande, inerme et en forme de calice», so ist dies betreffs des Kopfpanzers oder der Kappe die bei den beiden Gattungen ganz oder wenigstens sehr ähnlich gestaltet ist, nicht zutreffend (vergl. unten S. 35 u. 36). Die Form der Mundhöhle dürfte jedoch einen hinreichenden und sogar sehr guten Gattungscharakter bilden.

in der Höhe der Mitte der Mundhöhle befinden, und die ich als Kopfborsten bezeichne, beobachtet werden. Nur sind die submedianen Borsten doppelt vorhanden, aber die eine ist immer um ein wenig kleiner als die andere desselben Paares. Sie stehen so, dass sie in den submedianen Einbuchtungen des oben besprochenen Ringes wurzeln. Die lateralen Borsten, die auch ein wenig stärker sind, stecken um ein Unbedeutendes weiter nach vorne. Jede der Kopfborsten scheint auf einer Art Basalstück befestigt zu sein. Sie sind im Gegensatz zu dem Chitinring und zur Auskleidung der Mundhöhle, aber in Übereinstimmung mit der Körpercuticula, durch Hämatoxylin leicht färbbar. Ihre Länge beträgt etwa 0,032 mm.

Wie aus vorstehender Beschreibung hervorgeht, existiert ein sehr deutlicher Zusammenhang zwischen der Gestalt des Ringes und der Anordnung der Borsten. Vielleicht giebt ersterer dem Kopf die nötige Festigkeit, um letztere zu tragen.

Nicht unweit nach hinten von den lateralen Borsten finden wir die Öffnungen der **Seitenorgane.** Sie bestehen aus quergestellten, ein wenig gerundeten und ziemlich weiten Schlitzen. Die Öffnung führt in eine Tasche, in welche eine kurze aber kräftige Borste hineinragt. Die Tasche ist oval, aber in lateraler Richtung gleichsam plattgedrückt. Die Borste hängt mit einer fadenähnlichen Bildung zusammen, und ich wäre geneigt, sie als ein peripheres Sinnesorgan anzusehen; der Faden ist dann als Nerv zu deuten.

Diese Seitenorgane sind ja bei einer Menge von freilebenden Nematoden beschrieben, aber auch bei den schmarotzenden Fadenwürmern finden wir, glaube ich, Entsprechendes. Ich denke an die Halsborsten und Halspapillen, die bei so vielen parasitischen Formen beschrieben sind, z. B. bei *Ascaris megalocephala*[1]) und noch anderen mehr. Obschon gegen die hier vorgeschlagene Homologisierung die weit nach hinten gelegene Position der Halspapillen angeführt werden kann, will ich doch den Fachmännern diesen Vorschlag unterbreiten.

Wenn dem so wäre, unterscheidet vielleicht nur das Fehlen der Tasche bei den Parasiten die beiden Organe. Manchen freilebenden Arten fehlt ja die Borste selbst in der Tasche, aber auch bei einigen Parasiten finden wir etwa Halsporen an dem Platze, wo die Halspapillen sonst stehen, z. B. bei *Ichtyonema pellucidum* JÄGERSK.[2])

Die Cuticula trägt stellenweise einen kräftig entwickelten **Borstenbesatz.** So finden wir etwa 0,010 mm. lange Borsten längs den Seiten- und den Submedianlinien. Sie sind durch ungefähr gleich grosse Intervalle getrennt, kommen aber auch in Gruppen vor und stehen längs den Seitenlinien oft in doppelter Reihe. In der Höhe des Nervenringes hören die langen Borsten auf, werden aber eine kurze Strecke weiter nach hinten von sehr winzigen Borsten vertreten.

In der Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung findet sich wieder ein reichlicher Borstenbesatz. Dieser wird wie derjenige, der sich vor der männlichen Kloake findet, bei Besprechung der Geschlechtsorgane behandelt werden (siehe unten S. 26 u. 32).

Auch der Schwanz ist bei beiden Geschlechtern ziemlich reich mit Borsten ausgestattet. Ihre gewöhnliche Verteilung dürfte am besten aus Fig. 4 Taf. 1 hervorgehen. Wir finden

[1]) Vergl. SCHNEIDER Monogr. d. Nematoden, S. 227 und BÜTSCHLI Beiträge z. Kenntniss des Nervensystems der Nematoden. Arch. für Microsc. Anat B. 10. S. 84 und »p» an Fig. 1, Taf. 6.

[2]) Beitr. z. Kenntn. d. Nemat. Zool. Jahrb. B. 7 1894. S. 493. Ich möchte jedoch darauf aufmerksam machen, dass ich mich leider keineswegs davon habe überzeugen können, ob diese Poren der *Ichthyonema pellucidum* mit Sinnesorganen in Verbindung stehen; ich finde dies aber jetzt nicht unwahrscheinlich.

teils ein Kränzchen von etwa vier Borsten dicht um die Mündungen der Schwanzdrüsen, teils ein zweites von etwa sechs Borsten, ein wenig mehr proximalwärts gelegen, und ausserdem vier beinahe median gelegene Reihen: zwei subventrale und zwei subdorsale, ein paar einzelne laterale Borsten nicht zu vergessen. Beim Weibchen finden sich ferner dicht vor dem Anusrande vier winzige Borsten. Die subdorsalen Reihen setzen sich bei beiden Geschlechtern nach vorne fort, indem 12—15 Paare winziger Borsten beobachtet werden können. In der That lenken sie nur durch ihre die Cuticula durchsetzende Wurzel die Aufmerksamkeit des Beobachters auf sich. Sie geben daher dasselbe Bild wie die »integumental pores» von BASTIAN.[1]) Beim Weibchen können auch ähnliche diminutive subventrale Borsten beobachtet werden. Wahrscheinlich entsprechen sie den unten (S. 26) beschriebenen viel grösseren männlichen medianen Borsten.

Sämtliche oben besprochene Borsten — vielleicht mit Ausnahme des Kranzes der grossen Kopfborsten — sind wohl am richtigsten als Sinnesorgane zu deuten.

Die **Cuticula,** die sehr dick (0,012—0,016 mm) aber durchsichtig ist, und die bei der Behandlung mit irgend welchem essigsäurehaltigen Reagens schwillt, ist mehrschichtig, aber besonders scharf tritt eine äussere und eine innere Hauptschicht hervor. Vor allem schwillt die letztere. Die beiden Hauptschichten sind beinahe gleich dick; besonders in der äusseren, die oft um ein wenig dünner als die innere erscheint, gelingt es ohne Schwierigkeit, wiederum wenigstens eine sehr dünne äussere Lage nachzuweisen. Eine Einlagerung wie die bei *Thoracostoma acuticaudatum* beschriebene (S. 39, Fig. 6 *Cut E* u. Fig. 1 Taf. 3 *Cut Zw*) tritt nur äusserst selten auf und ist dann immer sehr klein. Vorzugsweise die äusseren Lagen der Cuticula färben sich intensiv mit Hämatoxylin, die innere Hauptschicht nimmt auch ein wenig Eosin auf.

Zwischen der Cuticula und den Muskelfeldern ist es sehr schwierig, ja oft beinahe unmöglich, eine **Epithellage** wahrzunehmen. Die Wurzeln der oben besprochenen Sinnesborsten, die die Cuticula durchsetzen, zeigen uns jedoch, dass sie vorhanden sein muss.

Die Hautmuskulatur wird wie gewöhnlich von **Längsfeldern** unterbrochen. Die Seitenfelder, die am mächtigsten sind, besitzen eine Breite von etwa 0,040—0,045 mm, d. h. ungefähr $^1/_5$—$^1/_6$ des Körperdiameters. Bei den unten besprochenen Drüsen ist indes ihre Breite ein wenig grösser. Nach hinten werden die Seitenfelder allmählich schmäler, beim Anus messen sie nur etwa 0,030 mm. Die Rücken- und Bauchfelder sind äusserst schmal und nur mit Schwierigkeit wahrnehmbar.

Im allgemeinen gelingt es nie, auch nicht an Schnitten, Submedianfelder zu beobachten; nur in der Nähe des Nervenringes ist es mir unschwer gelungen. Nach vorne können die Submedianfelder beinahe ebensoweit wie die Muskulatur selbst verfolgt werden, nach hinten aber nicht bis zum Hinterende des Oesophagus. Nach vorne vom Nervenring und ein Stückchen nach hinten von demselben sind die subdorsalen, die subventralen und die sublateralen *Muskel*felder gleich breit. Weiter nach hinten werden die vier submedianen *Muskel*felder immer schmäler. Es ist wohl überflüssig hervorzuheben, dass unsere Tiere polymyar sind. An den Submedianfeldern setzen sich die unten besprochenen bindegewebsähnlichen Fäden (siehe S. 12), die zum Oesophagus gehen, an. Ähnliche

[1]) Siehe On the Anat. & Physiology of the Nematoids, Parasitic & Free. Phil. Transactions Vol. 156. 1866. S. 554—555 und unten Kap. 4 S. 69.

Bilder, wie Fig. 1 Taf. 4 sie uns zeigt, wo diese bindegewebsähnlichen Fäden gut hervortreten, sind schon früher beobachtet, z. B. von v. LINSTOW[1]) bei *Tropidocerca fissispina* DIES.

Nach hinten vom Nervenring zeigen die Seitenfelder an Querschnitten beinahe immer drei an einander gereihte Epithelzellen, die ziemlich hoch sind. (*SF* Fig. 1 Taf. 4).

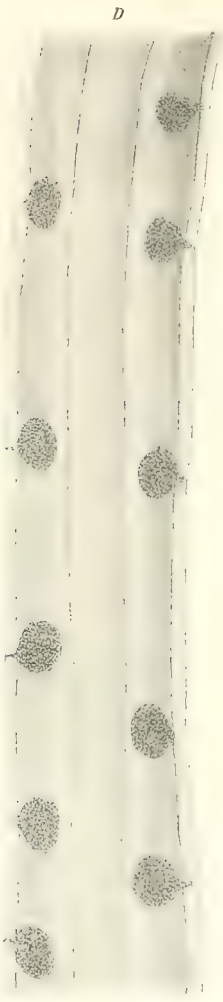


Fig. 3. Ein wenig schematisiertes Bild eines Stückchens von einem *Cylicolaimus*-Männchen. Etwa 157:1. Das abgebildete Körperstück liegt ein wenig nach hinten vom Oesophagus und wird von der Rückenseite aus gesehen. Durch Behandlung mit Methylenblau und nachheriges Einlegen in Picrinsäure-Glycerin treten die Hautdrüsen sehr scharf hervor. *D* Darm

In den Seitenfeldern finden wir die vielleicht interessantesten Organe unseres Tieres: **die grossen Hautdrüsen.** Sie sind auf einer Strecke, die etwa 0,05—0,2 mm hinter dem Nervenring anfängt und bis zu etwa 0,4—0,1 mm vor den Anus geht, zu finden. Sie kehren zwar ziemlich regelmässig wieder, die Intervalle wechseln aber von 0,06—0,25 mm, gewöhnlich sind sie indes 0,10—0,19 mm lang. Die Form der Drüsen ist diejenige einer mehr oder minder kugeligen oder bisweilen birnenförmigen Flasche, die mit einem kurzen, weiten, konischen Halse versehen ist. Ihr Durchmesser beträgt 0,036—0,075 mm. Während der eigentliche Drüsenkörper im Gewebe des Seitenfeldes eingebettet liegt, oder nach innen aus diesem herausragt, dringt der halsförmige Teil in die innere Lage der Cuticula ein (vergl. oben S. 9), durchsetzt sie aber nicht in ihrer ganzen Dicke, sondern geht in einen beinahe gleichdicken, haarfeinen Ausführungsgang über, welcher die ganze übrige Cuticula durchbohrt, um in einer seichten und flachen Grube zu münden (Fig. 4, Taf. 3). An lebendem Material sieht es bisweilen, aber sehr selten, aus, als stände eine sehr kleine Borste an der Drüsenöffnung. Durch sorgfältiges Untersuchen bin ich zu dem Schlusse gelangt, dass nur austretendes Sekret dieses Bild hat hervorrufen können. Denn an sehr gutem, auf verschiedene Weise konserviertem Material, das sowohl in Totalpräparaten als in Serienschnitten untersucht wurde, ist es mir nie möglich gewesen, auch nur Spuren solcher Borsten zu gewahren. Die Drüsenzelle wird von einer deutlichen Membran umgeben. Ihr Inhalt färbt sich bei Doppelfärbung mit Hämatoxylin und Eosin ziemlich kräftig mit dem letzteren Farbstoff, bleibt von dem ersteren aber beinahe ganz unberührt. Das Protoplasma, wenigstens an mit Sublimatmischungen behandeltem Material, zeigt eine eigentümliche Struktur. Die Zellen werden nämlich von einer Menge grosser (0,004 bis 0,024 mm im Durchmesser betragender) Kugeln angefüllt. Letztere haben eine scharfe, distinkte Kontur und schliessen ihrerseits wieder grosse Körner ein (vergl. Fig. 2 u. 3, Taf. 3). Wenn man ein lebendes Tier von der Seite betrachtet, so zeigen die fraglichen Drüsen gleichsam eine lichte, ziemlich breite Scheidewand, die in ein wenig schräger dorsoventraler Richtung die ganze Zelle durchsetzt und ihren Körper gleichsam in zwei Halbkugeln teilt; noch besser tritt sie an sterbenden oder mit einer Mischung von 50-%:igem Alkohol, Glycerin und ein wenig Eisessig behandelten Tieren hervor. An Schnitten ist diese Scheidewand nicht wiederzufinden,

[1]) Zur Kenntniss der Genera Hystrichis und Tropidocerca. Arch. f. Naturgeschichte. 1899. Fig. 11, Taf. 14.

sondern man trifft statt ihrer einen Hohlraum; wahrscheinlich entspricht dieser, der im Leben vielleicht mit irgend einer Flüssigkeit gefüllt ist, dem, was am lebenden Tier den Eindruck einer Scheidewand hervorruft.

Der Kern, der, so weit ich habe finden können — und ich habe eine ganz beträchtliche Menge dieser Drüsen sowohl an Totopräparaten wie an Schnittserien sorgfältig daraufhin untersucht — immer nur in der Einzahl vorhanden ist, liegt stets dicht an die Zellenmembran gepresst und zwar an denjenigen Teil derselben, der an die Körperwand stösst, somit von dem Boden der Drüse am weitesten entfernt ist (*SFK* Fig. 2, Taf. 3). Der Kern ist mehr oder weniger plattgedrückt, kuchenförmig und sehr klein — sein grösster Durchmesser ist (an Schnitten) 0,008—0,012 mm. Er färbt sich so intensiv mit Hämatoxylin, dass, wenn die übrigen Gewebe passend tingiert sind, der Kern gewöhnlich eine beinahe gleichmässige dunkle Farbe aufweist.

Obgleich ich die Entwicklung dieser Drüsen nicht habe verfolgen können, glaube ich doch nicht allzu kühn zu sein, wenn ich sie als spezialisierte, zu den Seitenfeldern gehörende Epithelzellen bezeichne.

Diese Drüsen wurden schon von Villot[1]) beobachtet; zwar äussert er über sie kein Wort, aber an einer seiner Zeichnungen ist es leicht zu beobachten, dass er sie gesehen und mit ihren Ausführungsgängen richtig, wenngleich ein wenig schematisch, abgebildet hat. De Man liefert zwar keine Abbildung, aber seine Beschreibung ist so gut, dass er ganz zweifellos die Bildungen durchaus richtig aufgefasst haben wird. Er sagt: »de grosses vésicules glandulaires, en forme de bouteilles à court goulot, sont enfoncées dans les champs latéraux et viennent s'ouvrir par un petit orifice à la surface du corps». (Betreffs der von Marion beobachteten ähnlichen Hautdrüsen vergl. was unten, S. 41—42, von *Thoracostoma* gesagt wird).

Weiter haben wir die **Schwanzdrüsen,** deren es drei giebt, und die von einer ziemlich eigentümlichen Form sind. Sie münden wie gewöhnlich bei der Schwanzspitze, schwellen zwischen Schwanzspitze und Anus resp. den accessorischen Stücken der Spicula (vergl. Fig. 4 u. 5, Taf. 1) zu einer ziemlich grossen Weite an, um sich dann wieder zu sehr schmalen Gängen zu verengen, und zuletzt nochmals zu einer birnenförmigen Blase anzuschwellen. Sie sind nicht von gleicher Länge, sondern die grösste von ihnen erstreckt sich beinahe doppelt so weit nach vorne vom Anus wie die kürzeste, ihre Länge beträgt etwa 0,95—1,20 mm, wovon 0,65—0,90 mm nach vorne vom Anus liegen. Ihr Kern liegt in dem vorderen Abschnitt der Drüse. Ihr Inhalt ist körnig und nimmt ausserordentlich begierig die Farbe des Hämatoxylins auf.

Vom **Nervensystem** kann ich ausser der unter den Massen des Tieres mitgeteilten Lage des Nervenringes leider nichts angeben. Augenflecke fehlen gänzlich.

Wie bei den meisten Nematoden finden wir auch hier, bei dem Männchen nämlich, ein wohl entwickeltes Analganglion.

Bei voll entwickelten, besonders bei eiertragenden Weibchen, ist es kaum möglich, von einer **Leibeshöhle** zu reden. Die Genitalien erfüllen den ganzen Raum zwischen

[1]) Recherches sur les Helm. libres etc. Arch. de Zool. exp. et gen. Vol. 4, Pl. 11, Fig. 2 b.

Körperwand und Darm, ja sowohl die Muskulatur wie die Seitenfelder machen den Eindruck, als ermangele ihnen der Raum zur gehörigen Entwickelung, und auch nach vorne und nach hinten von den Geschlechtsorganen kann man von einer Leibeshöhle nicht reden. Bei dem Männchen dagegen giebt es öfters eine offene Höhle zwischen Körperwand und Nahrungskanal, und die Zellen der Seitenfelder ragen oft in diese Höhlung frei hinein.

Nur um den vordersten Teil des Speiserohres herum giebt es bei beiden Geschlechtern immer eine Art von Leibeshöhle, aber hier finden wir ein eigentümliches Gewebe, das übrigens nach den Zeichnungen Bastian's, Bütschli's,[1]) besonders aber Eberth's[2]) und Anderer unter den freilebenden Nematoden gar nicht selten sein kann. Öfters ist es auf die Umgebung der vorderen Teile des Organes beschränkt, denn sein Hinterteil ist so voluminös, dass es hier keinen Platz giebt. Es besteht teils aus grossen sphärischen Zellen, deren Diameter zwischen 0,008 und 0,016 mm wechselt. Sie enthalten immer einen sehr grossen, mit Hämatoxylin stark färbbaren Kern, dessen Querschnitt 0,006—0,008 mm beträgt (*BZ* Fig. 1, Taf. 4). (Die Masse sind Schnittpräparaten entnommen und daher sicherlich ein wenig zu klein.) Teils finden sich aber auch kleine, nur 0,004 bis höchstens 0,006 mm messende Kugeln; in ihnen habe ich keine Kerne beobachten können.

Sämtliche Bildungen liegen zwischen feinen Fasern, die, so weit ich habe finden können, einerseits am Oesophagus, anderseits an der Körperwand und zwar besonders an den gerade hier vorhandenen Submedianfeldern (vergl. Fig. 1, Taf. 4) sich befestigen, und sie werden wahrscheinlich eben durch diese Fäden befestigt. Wenn z. B. das Tier in dieser Körpergegend abgeschnitten wird, so tritt von den oben beschriebenen Zellen oder Kugeln keine einzige heraus. Auch zeigen sie sonst nie Bewegungen, ebensowenig wie pseudopodienartige Fortsätze oder dergleichen. Sie sind demnach, so weit meine Beobachtungen reichen, unbeweglich, oder ihre Bewegungen sind wenigstens zu klein, um mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln beobachtet zu werden. Sie sind aber nicht ausschliesslich, wennschon hauptsächlich, auf die vordere Oesophagusgegend beschränkt, sondern kommen auch, obgleich relativ sehr spärlich, hie und da in dem übrigen Körper vor.

Ich habe oben angedeutet, dass die Zellen um den Oesophagus herum an einer Menge von Nematoden von früheren Forschern beobachtet und abgebildet sind, auch glaube ich, dass die in der übrigen Körperhöhle spärlich vorhandenen Zellen schon beobachtet wurden und zwar von Bastian,[3]) der sie als »floating glandcells» beschrieben hat. Besonders will ich hervorheben, dass er sagt: »floating glandcells», »unusually large bodies — —, with a distinct nucleus, are frequently seen within specimens of *Leptosomatum figuratum*».

[1]) Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden. Nova Acta d. Ksl. Leop. Car. Deutsch. Akad. d. Naturf. B. 36 N:o 5. S. 86 Fig. 17, Taf. 19 (3), Fig. 41 u. 45 Taf. 23 (7). — Bütschli scheint wenigstens einige dieser Zellen zum Nervensystem zählen zu wollen. So weit ich habe finden können, existiert jedoch bei *Cylicolaimus* u. *Thoracostoma* kein Zusammenhang mit diesem Organe.

[2]) Untersuchungen über Nematoden. Tafeln 1—5 k = »Zellen zwischen Oesophagus und Muskeln».

[3]) On the Anatomy and Physiology of the Nematoids, Parasitic and Free. Philos. Trans. Roy. Soc. London 1866. S. 581—582. Fig. 12, Taf. 23 und 31, Taf. 28. Monograph of the Anguillulidæ or Free Nematoids etc. Trans. of Lin. Soc. Vol. 25. London 1866. Fig. 178, Tab. 12.

Letztere Art gehört zu derselben Gattung wie *Thoracostoma acuticaudatum*, bei welcher wir ähnliche Bildungen wie bei *Cylicolaimus* finden (siehe unten S. 43). Auch will ich die Aufmerksamkeit auf eine andere Angabe lenken, die vielleicht auf homologe Bildungen Bezug haben kann: DE MAN[1]) hat in der Leibeshöhle von *Oncholaimus fuscus* Fettzellen »in wechselnder Menge und in verschiedener Grösse (0,02—0,04 mm) gefunden, »sie sehen rund oder eirund aus und enthalten in ihrem Innern einen oder mehrere Fetttropfen». Doch habe ich nie Fetttropfen oder Spuren von ausgelösten Fetttropfen in den oben besprochenen Bildungen gesehen.

Ich habe übrigens diese Organe gar zu wenig studiert, um mir ein Urteil über ihre Funktion oder ihre Homologien zu erlauben, will aber nur hervorheben, dass meiner Meinung nach viele Ähnlichkeiten zwischen diesen Bildungen und den s. g. büschelförmigen Organen der Ascariden vorhanden sind, wenn sie nämlich nach dem Typus ausgebildet sind, der bei *Ascaris decipiens* und *A. simplex* vorkommt.[2]) In beiden Fällen haben wir eine Menge mit grossen Kernen ausgerüsteter Zellen, die zwischen Körperwand und Nahrungskanal im Vorderteil des Körpers befestigt sind, und in beiden Fällen finden sich kleinere kernlose Gebilde zwischen den grossen kernführenden. In beiden Fällen endlich sind die Zellen gleichsam in bindegewebsähnlichen Fäden oder Ausläufern von Zellen verwickelt.

Leider mangelte mir die Gelegenheit, die Entstehung dieser Zellen zu beobachten. Ich will jedoch die Aufmerksamkeit auf einige Bilder lenken, da sie vielleicht etwas Licht hierauf werfen können. Auf Fig. 1, Taf. 4 sieht man, wie eine der Zellen des Seitenfeldes eine Ausbuchtung trägt, in welcher ein zweiter Kern eingeschlossen ist, ich habe viele solche Bilder wahrgenommen und glaube, dass möglicherweise die runden Zellen in der Leibeshöhle durch Teilung der Zellen der Seitenfelder entstanden sein können.

Nachdem dieser Teil meiner Untersuchung schon lange abgeschlossen und Obenstehendes niedergeschrieben war, habe ich den Aufsatz SCHIMKEWITSCH's kennen gelernt.[3]) Dort beschreibt er bei einer *Oncholaimus*(?)-Art Zellen, die wohl sehr wahrscheinlich den oben besprochenen homolog sind, und schildert ihre intravitale Färbbarkeit. Besonders aber interessiert mich seine Ansicht, dass die fraglichen Bildungen »blutreinigende Zellen» seien; ferner, dass er sie mit den »büschelförmigen Körpern» oder phagocytären Zellen gewisser *Ascaris*-Arten vergleicht. Ohne mich über seine übrigen Ansichten äussern zu wollen, will ich hervorheben, dass ich hierin, wie aus Obenstehendem hervorgeht, mit ihm ganz einverstanden bin.

---

[1]) Anat. Unters. üb. freileb. Nordseenematoden. S. 50, Fig. 24, d u. 30, Taf. 8.

[2]) Vergl. JÄGERSKIÖLD Ueber die büschelförmigen Organe bei den Ascarisarten. Centralbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. B. 24, 1898. S. 791—793. Fig. 5 u. 6. Hier ist nicht der Ort, mich über die letzte Arbeit N. NASSONOWS (Zur Kenntniss der phagocytären Organe bei den parasitischen Nematoden. Arch. f. Mikrosk. Anat. 1900) zu äussern. Ich hoffe, zu diesem Thema zurückkehren zu können und bemerke nur nebenbei, dass NASSONOW jetzt zugiebt, es seien die von mir bei *Ascaris decipiens* beschriebenen Bildungen den »büschelförmigen Körpern» der anderen *Ascaris*-Arten homolog, was er aber früher geleugnet. Vergl. Zool. Anzeiger 21: 10 1897, S. 413, wo er sagt: »Ich denke, dass ich recht habe zu schliessen, dass JÄGERSKIÖLD sich mit einem mehrzelligen und anderen Gebilde beschäftigte, als das, was ich beobachtete».

[3]) Ueber besondere Zellen in der Leibeshöhle der Nematoden. Biol. Centralbl. B. 19. N:o 12. 15 Juni. 1899. S. 407—410.

Hie und da findet sich zwischen dem Darme und der Muskulatur eine ganz homogene, bisweilen sich ziemlich stark färbende Schicht. Ich kann sie nur als eine Art koagulierter Flüssigkeit deuten, denn alle Kerne fehlen. Vielleicht ist es sogar nicht allzu gewagt zu vermuten, dass diese Flüssigkeit, die, wie angedeutet wurde, nicht überall oder gar immer vorhanden ist, nur als Folge kräftigen Ergreifens mit der Pincette oder dergleichen kleinerer Verletzungen exsudiert worden. Denn dass die Tiere normalerweise eine freiströmende Leibesflüssigkeit zeigen, habe ich, wie schon erwähnt, nie bemerkt. Vielleicht ist der von v. LINSTOW[1]) beschriebene, den Darm umgebende »Plasmacylinder, von dem dorsal- und ventralwärts je 2 Leisten ausstrahlen», nichts als ein solches mutmassliches Exsudat. Die besprochenen Leisten sind wohl die Subdorsal- und Subventral-Linien.

Hier ist es angemessen hervorzuheben, dass ich bei dieser Art, ebenso wenig wie bei der nächstfolgenden, nicht im Stande gewesen bin, ein **Exkretionsorgan,** das nach einem der gewöhnlichen für Nematoden gültigen zwei Typen gebaut wäre, zu finden. Es giebt nämlich ebensowenig eine grosse ungeteilte ventrale Drüse als eine in zwei oder vier kanalähnliche, in den Seitenfeldern eingebettete Äste verzweigte. Ich glaube daher, dass die oben besprochenen grossen Drüsen der Seitenfelder die Exkretion übernommen haben (vergl. Kap. 4 S. 77).

Der **Oesophagus** ist verhältnismässig lang (3,6—4,55 mm), etwa $^1/_7$ der gesammten Körperlänge. Seine Dicke wächst allmählich nach hinten und ist dort $3^1/_2$ mal so gross wie am weitesten nach vorne (z. B. resp. 0,04 und 0,14 mm im Durchmesser). Die innere Auskleidung des Oesophagus färbt sich nicht mit Hämatoxylin,[2]) dagegen ziemlich stark mit Eosin. An der Aussenseite zeigt diese Auskleidung zwei längsgehende Verdickungsleisten nahe jeder einspringenden Ecke des Oesophaguslumens (Fig. 1, Taf. 4). Es sind dies die Muskelansätze der Dilatatoren. Ihre Mittelpartie färbt sich bedeutend stärker mit Hämatoxylin als die nach aussen gerichteten Teile (Fig. 1, Taf. 4). Diese lassen sowohl die vorspringenden Ecken als die Dreiecksmitten frei. Es wird diese Anordnung teils durch die Ligamente, die an den vorspringenden Ecken sich befestigen, teils durch das Vorhandensein der im Anfang unverzweigten, scharf begrenzten drei Oesophagusdrüsen bedingt. Letztere münden in die oben besprochenen Mundhöhlenzähne (vergl. oben S. 6—7). Nach hinten zu verzweigen sich die Oesophagusdrüsen sogar recht stark, und zugleich sind die Drüsenäste beinahe ausschliesslich auf die Peripherie des Oesophagus beschränkt, das Sarcoplasma der Muskulatur im Centrum lassend. Zugleich werden die oben besprochenen Verdickungsleisten ein wenig niedriger, rücken sich enger an einander und verschwinden schliesslich ein wenig nach vorne von der Mitte des Oesophagus ziemlich plötzlich, um nur von einer sehr unbedeutenden platten Verdickung der Auskleidung fortgesetzt zu werden, und die Dilatator-Muskeln zeigen sich an Querschnitten nicht länger

[1]) Die Nematoden in Fauna Arctica S. 126. T. 7, Fig. 37.

[2]) Hier liegt demnach ein Fall vor, wo man, wie LOOSS (Ueber den Bau des Oesophagus bei einigen Ascariden. Centralbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde etc. B. 19, N:o 1, 1896) nachweist, auf eine chemische Verschiedenheit der Oesophagus-Auskleidung und der Körpercuticula schliessen kann. Die letztere färbt sich nämlich mit Hämatoxylin (vergl. oben S. 9), die erstere, wie gesagt, aber nicht, eine Beobachtung, die ich oft und schon lange zu machen Gelegenheit gehabt habe.

als sechs scharf begrenzte Bündel. Am weitesten nach hinten hat die Muskelsubstanz sehr an Masse abgenommen. Die drei Schenkel des Oesophagus-Lumens sind länger und nicht gerade, sondern wie gefaltet. Das Hinterende des Organes bildet einen kurzen, in das Darmlumen hineinragenden, konischen Zapfen, der eigentlich aus drei Lappen besteht. Diese ganz muskellose Partie, in welche kein Ausläufer der Drüsen eindringt, schliesst sechs kleine Kerne ein.

Die Kerne der Oesophagusdrüsen liegen hinter der Mitte der Drüsen, aber nicht in den allerhintersten Teilen. Bei der dorsalen Drüse habe ich einmal den Kern sogar sehr nahe der Mitte der Drüse gefunden. In den subventralen Drüsen habe ich mehrmals Bilder bekommen, die nicht anders zu deuten waren, als dass sich mehr denn ein Kern in jeder Drüse fand. Doch wage ich hierüber noch kein definitives Urteil zu äussern. Vielleicht erstreckt sich auch die dorsale Drüse ebensoweit nach hinten wie die beiden anderen, deren Äste sich aber in die dorsale Oesophaguswand hinein erstrecken. Auch eine andere Unähnlichkeit der fraglichen Drüsen will ich nicht unerwähnt lassen. Die dorsale Drüse zeigt nämlich stets, wenigstens immer in ihren vorderen Teilen, nach der Behandlung mit Hämatoxylin einen, wennschon nur ein wenig, dunkleren Farbenton als die subventralen. Dann würden wir auch bei dieser Art, wo doch die drei Oesophagusdrüsen einander recht ähnlich sind, eine Differenz zwischen der dorsalen und den beiden subventralen Drüsen finden.

Sehr weit nach hinten, nur etwa 0,15 mm von der Hinterspitze unseres Organes ab, finden wir den bei den Nematoden so gewöhnlichen Ventilapparat, der aber sehr schwach entwickelt ist.

Von einem gut begrenzten Bulbusteil des Oesophagus kann man nach meinem Dafürhalten bei unserem Wurme nicht gut sprechen. Zwar findet sich, wie oben angegeben, ein Ventilapparat, wie er im Bulbus vorkommt, und zwar ist der Hinterteil des Oesophagus ganz wie im Bulbus viel muskelärmer als der Vorderteil, ich halte es aber für glaublich, dass erst das Verschieben der subventralen Drüsenmündungen nach hinten und das damit zusammenhängende Ansammeln der meisten Drüsensubstanz im Hinterende des Oesophagus die Entstehung eines wahren Bulbus hervorgerufen hat. Hier haben wir dagegen noch einen einheitlichen Oesophagus vor uns.

Wie aus Obigem hervorgeht, habe ich aus Gründen, die in meinem Aufsatz »Ueber den Oesophagus der Nematoden» etc.[1]) auseinandergesetzt sind, meine erste Ansicht von der Grundverschiedenheit der dorsalen und subventralen Drüsen geändert. Ich halte jetzt ein Verhältnis, ungefähr wie es bei *Cylicolaimus* vorkommt, für sehr ursprünglich. Der Oesophagus ist einheitlich, nicht in einen Vorderteil und einen Bulbusteil geteilt, aber seine Beschaffenheit ändert sich allmählich, indem die Muskulatur nach hinten schwächer wird, und die drei Drüsen — und auch das Sarcoplasma — gleichzeitig an Umfang zunehmen. Die Drüsen münden alle weit vorne nahe dem Munde. Durch das Verschieben nach hinten von den subventralen Drüsenmündungen hat sich nachher aus diesem Oesophagus-Typus allmählich der mit einem Bulbus ausgerüstete entwickelt.

[1]) S. 21 und 22 in Bih. till K. Sv. V.-Akad. Handl. Band 23, Afd. 4, N:o 5. Stockholm 1897.

Vom **Darme** habe ich herzlich wenig mitzuteilen. Er besteht wie gewöhnlich aus einem Rohr, der geraden Weges vom Oesophagus zum Enddarme geht. Am weitesten nach vorne, da wo er den hintersten Teil des Oesophagus umfasst, ist er mit einem Plattenepithel ausgekleidet; dies geht aber sehr bald in gewöhnliches Cylinderepithel über. Auf einem Querschnitte kann man gewöhnlich beim Weibchen 19 bis zu 23 Zellen beobachten; nur da, wo z. B. reife Eier die anderen Organe pressen, wird blos ein Dutzend Zellen gezählt. Beim Männchen aber sind gewöhnlich nur 16—9, je nachdem der Schnitt vor oder hinter das Vorderende des Geschlechtsrohres gelegt wurde. Der bei den parasitischen Nematoden beschriebene s. g. Stäbchensaum fehlt gänzlich, ebenso irgendwelche Borstenbesatzung.

Am Ende des Darmes oder vielleicht richtiger um den vordersten Teil des Mastdarmes findet sich bei beiden Geschlechtern ein Sphinktermuskel. Dieser wird aus nur einer einzigen Zelle gebildet, dessen grosser aber plattgedrückter Kern in dem peripheren und ziemlich spärlichen Sarcoplasmamantel ventralwärts eingebettet liegt. Ähnliche Verhältnisse habe ich betreffs der Gattung *Ascaris* schon früher[1]) nachgewiesen. Wenn daher Gilson und Pantel[2]) glauben, sie seien die ersten, die solche einzellige Sphinktermuskeln bei den Nematoden beschrieben haben, so beruht dieses ganz auf mangelnder Litteraturkenntnis. Auch die von den genannten Autoren beschriebenen Antagonisten des Sphinkters sind wahrscheinlich schon früher bekannt gewesen.

Der Mastdarm nimmt beim Männchen ein kurzes Stückchen nach hinten von dem Sphinkter den von der Ventralseite hier einmündenden Ductus ejaculatorius auf und wird somit zur Kloake. Seine auskleidende Cuticula ist nach aussen von einem deutlichen Epithel umgeben.

Der Mastdarm misst beim Weibchen etwa 0,16 mm in der Länge. Beim Männchen ist er länger, etwa 0,25 mm.

An der hinteren Grenze der Analöffnung giebt es bei beiden Geschlechtern zwei Muskelbündel, jederseits eins; sie gehen in dorsoventraler Richtung und setzen sich an den dorsalen Grenzen der Seitenfelder an (*DCl* Fg. 4, Taf. 1). Diese Bündel entsprechen den Analmuskeln de Man's.[3]) Bei dem Männchen aber ist dieser Kloakendilatator (vergl. unten S. 25), der dem Retraktor des accessorischen Stückes parallel verläuft (*DCl* Fig. 5, Taf. 1) viel mächtiger als beim Weibchen. Wahrscheinlich sind diese Dilatatoren mit den Bursalmuskeln homolog (vergl. S. 26).

Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen — ausser den Kopulationsorganen und der accessorischen Muskulatur, die unten beschrieben werden — aus einem nach vorne gerichteten Rohr, das bei ungefähr $^2/_3$ seiner Länge (von hinten ab) einen kräftigen Nebenast — den hinteren Testis — nach hinten entsendet. Diesen Nebenast hat schon de Man beobachtet, denn er sagt:[4]) »l'appareil génital mâle est biparti». Das Rohr besteht aus mehreren histologisch scharf geschiedenen Hauptteilen, denen wohl auch verschiedene

[1]) Beiträge zur Kenntnis der Nematoden. Zoolog. Jahrbüch. B. 7. 1894 S. 488 Taf. 24 Fig. 7. Ich sage dort, von *Ascaris clavata* sprechend: »Letzteres (das Rektum) ist von einem einzelligen Muskelsphinkter mit seinem Kerne an der Rückenseite und den Fibrillen zu innerst umgeben».

[2]) Sur quelques cellules musculaires de l'Ascaris. Anatom. Anzeiger Bd 9 N:o 23, 1896.

[3]) Freilebende Nordseenematoden, S. 19. Fig. 11 Taf 1 und Fig. 7 Taf. 11.

[4]) Espèces et genres nouveaux des Nématodes libres. Mém. de la Soc. Zool. de France 1889, T. 2, S. 1.

physiologische Aufgaben obliegen, nämlich: dem Ductus ejaculatorius und dem Vas deferens, das einerseits nach vorne in den vorderen Testis übergeht, andererseits an einem Punkte, der zwischen $^1/_3$—$^1/_2$ seiner Länge (von vorne ab) gelegen ist, den von hinten kommenden Nebenast — den hinteren Testis — aufnimmt.

Der vordere Testis, der selbst eine Länge von etwa 3 mm bei einer Maximaldicke von etwa 0,060 mm in seinem vorderen spermatogonhaltigen Teil und 0,080 mm in dem hinteren, von den massenhaft angesammelten Spermatocyten erweiterten Teile besitzt, streckt sein allmählich schmäler werdendes vorderes Ende bis etwa 12—16,5 mm nach vorne von der männlichen Kloakenöffnung, und das männliche Geschlechtsrohr erstreckt sich somit durch etwa die Hälfte des Körpers.

Zu äusserst wird der Testis von einer ziemlich derben Membrana propria und einem gewöhnlich sehr wenig in die Augen fallenden Epithel, das wohl am ehesten als eine Art von Plattenepithel bezeichnet werden muss, umgeben. Das Innere ist von einer Menge mehr oder minder regelmässig eiförmig-sphärischer, ziemlich dicht gedrängter Zellen — den Spermatogonen — erfüllt. Ihr Durchmesser beträgt etwa 0,016—0,020 mm; ihre Kerne sind im Verhältnis zum Zellenkörper enorm, ihr maximaler Diameter (sie sind eiförmig) misst nämlich 0,010—0,012 mm, und sie sind demnach nur von einem ziemlich dünnen Protoplasmamantel umgeben (Fig. 4 u. 7, Taf. 4). Die Spermatocyten sind auch sphärisch—eiförmig und messen, wenn sie ihre volle Grösse erreicht haben, 0,006 × 0,008 mm, im Endteil des Testis sind sie viel kleiner. Ihre Kerne aber sind sphärisch und haben einen Diameter von 0,003—0,004 mm (Fig. 5 u. 6, Taf. 4). Die Spermatozoen selbst zeigen eine radiäre Streifung im Plasma, welche Struktur bei den Spermatocyten gar nicht oder wenigstens bei weitem nicht so deutlich ist. Leider kommt sie Fig. 5 Taf. 4 nicht zum Vorschein, was aber auf der Originalzeichnung der Fall war. Diese radiäre Streifung wurde schon früher z. B. von DE MAN[1]) bei Nematodenspermatozoen beobachtet und abgebildet. Das Sperma kommt ganz ausgebildet im Vas deferens und vielleicht auch im proximalen Teil des Hodens vor, ja, es kann bisweilen sogar den grössten Teil dieses Organes anfüllen, bisweilen auch den ganzen oder wenigstens einen grossen Teil des Vas deferens, fehlt aber, wenigstens an konserviertem Material, immer im Ductus ejaculatorius.

Der vordere Testis geht, so weit ich habe finden können, ohne irgendwelche sphinkterähnliche Bildung, ja sogar ohne Einschnürung in das Vas deferens über.

Der hintere Testis, der genau denselben Bau zeigt wie der vordere, misst etwa 2,5 mm in der Länge; er ist schlanker als der vordere Hoden (sein spermatogonhaltiger Teil misst nur kaum 0,040 mm, der spermatocytenführende etwa 0,045 mm im Durchmesser), und er liegt öfters links vom Vas deferens. Gleich vor der Öffnung in das Vas deferens kann man am Hoden eine kurze, aber sehr gut markierte halsähnliche Einschnürung beobachten.

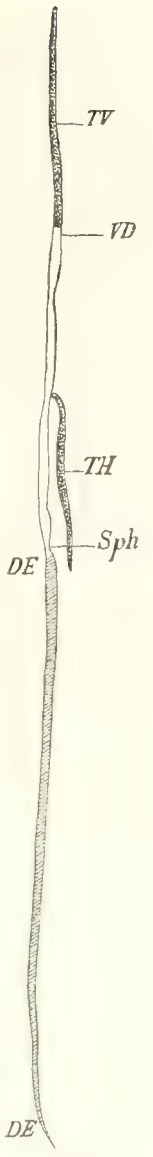


Fig. 4. Schema des männlichen Geschlechtsrohres bei *Cylicolaimus*. 10 : 1. *DE.DE* Ductus ejaculatorius, *Sph* halsähnliche Einschnürung zwischen Ductus ejaculatorius und Vas deferens. *TV* vorderer. *TH* hinterer Testis. *VD* Vorderende des Vas deferens. (Rekonstruktion)

[1]) Anat. Unters. über freilebende Nordseenematoden, Taf. 2 Fig. 20, Taf. 5 Fig. 12.

Ich muss besonders hervorheben, dass zwischen der Mündung des hinteren Testis und der hinteren Grenze des vorderen d. h. seiner Mündung oder richtiger seinem Übergang in das Vas deferens ein beträchtliches Stück (etwa 2 mm oder noch mehr) dieses letzteren Organes gelegen ist. Wenigstens ist die Auskleidung des männlichen Geschlechtsrohres hier von ganz derselben Beschaffenheit wie im hinteren Teil des Vas deferens, weicht aber von derjenigen der Testes beträchtlich ab. Dadurch wird eine sehr in die Augen stechende Asymmetrie des männlichen Geschlechtsapparates bedingt, welche dadurch noch erhöht wird, dass der hintere Testis, wie gesagt, schlanker und auch ein wenig kürzer ist.

Durch die Untersuchungen besonders von EBERTH, BASTIAN, BÜTSCHLI und DE MAN[1]) kennen wir eine ganze Reihe von Nematoden, die doppelte männliche Geschlechtsdrüsen haben; wenngleich aber der eine Testis nach hinten gerichtet und bisweilen auch schwächer als der vordere ist, so sind sie dennoch immer symmetrisch, wenigstens viel mehr symmetrisch, als es bei *Cylicolaimus* der Fall ist. DE MAN[1]) bemerkt ausdrücklich »bei denjenigen Gruppen, deren Geschlechtsröhre zweiteilig ist, ist der Hauptstamm das Vas deferens, während die zwei Schläuche, in welche er sich teilt, gänzlich oder grösstenteils als Hoden fungieren», was kaum von unserer Art gesagt werden kann, wo das Vas deferens sich in dem einen der Äste ein beträchtliches Stück fortsetzt. Die Asymmetrie dieser letzteren Art muss denn wohl auch als ein sekundär entwickelter Charakter betrachtet werden.

Auf den vorderen Testis folgt, wie vorhin angegeben, jene Partie, die als Vas deferens im engeren Sinn bezeichnet worden ist. Dieses misst etwa 4 mm in der Länge bei einer ziemlich wechselnden Weite, 0,060—0,100 mm, und zeichnet sich dadurch aus, dass seine Auskleidung nach innen von der Membrana propria aus sehr grossen, bisweilen — wenn die Zellen nicht so dicht stehen — mehr oder weniger buckelartig in das Lumen hineinragenden Zellen besteht. Diese Zellen messen im vordersten Teil des Organes etwa 0,024 mm in der Höhe, und auf jedem Querschnitte zeigen sich deren 8—12 Stück; ihr Protoplasma ist körnig, aber zugleich von faseriger Struktur und nach der Behandlung mit nur Hämatoxylin sehr dunkel gefärbt, nach der Doppelfärbung mit Eosin auch mit einem rötlichen Ton. Der Kern liegt dem Zellenboden sehr nahe (Fig 5, Taf. 4). Diese Eigenschaften möchten vielleicht auf eine Drüsenfunktion der Zellen deuten.

Wie aus Obenstehendem hervorgeht, habe ich die Beschaffenheit der Wand als für die Grenze zwischen dem Vas deferens und dem Hoden entscheidend angesehen. Ich weiss aber wohl, dass manche Autoren, z. B. O. HERTWIG,[2]) als hintere Grenze des Hodens den Punkt, wo die s. g. Rachis aufhört und die Spermatogonen frei werden, betrachten.[3])

Nachdem der hintere Testis sich in das Vas deferens geöffnet hat, erweitert sich dieses, sein Epithel wird bisweilen — d. h. wenn viel Sperma im Organ liegt — höchst beträchtlich niedriger, nur 0,008 mm in der Höhe messend (vergl. *Vd*, Fig. 5, Taf. 4); es zeigen sich aber nicht mehr Zellen an jedem Querschnitte, denn diese werden stark

[1]) Anatomische Untersuchungen über freilebende Nordseenematoden. S. 6.

[2]) Vergleich der Ei- und Samenbildung bei Nematoden, Arch. f. mikr. Anat., Bd. 36, 1890, S. 6.

[3]) Vergl. auch AUGSTEIN, *Strongylus filaria* R. Archiv f. Naturgesch. 1894 (S. 37 des Sonderdr.), wo der betreffende Verf. zwar HERTWIGS Beispiel folgt, aber zugleich angiebt, wie die Wand des Geschlechtsrohres an der angeblichen Grenze »noch keine Abweichung von derjenigen des sogenannten Hoden zeigt», was aber weiter nach hinten der Fall wird.

abgeflacht und bilden eine Art von immerhin sehr dickem Pflasterepithel. Ja, die starke Pressung des bisweilen massenhaft angesammelten Spermas kann sogar die Zellengrenzen beinahe ganz verwischen oder sie wenigstens sehr schwer wahrnehmbar machen. Man kann somit sagen, das Vas deferens fungiere als Samenbehälter.

Zwischen dem Vas deferens und dem Ductus ejaculatorius findet sich eine Partie, die wohl am besten zum letzteren zu rechnen ist, aber durch ihr auf abweichende Weise angeordnetes Epithel gekennzeichnet wird. Auf einem Querschnitte zeigt sich statt zweier Epithelzellen wie im Hinterteil des D. ejac. (vergl. unten) eine ganze Menge (12—20) hoher und ziemlich schmaler Zellen, die beinahe das Bild eines Palissadenepithels geben (*DEv* Fig. 7, Taf. 4). Es sind diese Epithelzellen von einer anderen Beschaffenheit als diejenigen des Vas deferens. Ihr Protoplasma ist, wie dasjenige der hinteren Partie des Ductus ejaculatorius, weniger kompakt, nimmt auch nicht so leicht Eosin auf. Dagegen ist das Lumen im Querschnitt rund oder unregelmässig, nicht einfach spaltenförmig wie weiter nach hinten. Nach vorne wird diese vordere Partie des Ductus ejaculatorius, die etwa 1,8—2 mm in der Länge misst, vom Vas deferens durch eine sehr enge Einschnürung getrennt. Es liegt diese Einschnürung etwa 8 mm vor der Kloakenöffnung. Dieser Abstand entspricht demnach etwa der Länge des gesamten Ductus ejaculatorius. Dieser Hals misst nur ungefähr 0,030 mm im Durchschnitt und wird von einem nicht sehr kräftigen aber deutlichen Muskelsphinkter umgeben (vergl. *Sph* Fig. 6, Taf. 4). Dagegen ist der Muskelbelag im allervordersten Teil des Ductus ejaculatorius nur mit grösster Schwierigkeit nachweisbar, wenn er überhaupt dort vorkommt. Es hat sich auch bei allen vier von mir an lückenlosen Serienschnitten untersuchten Männchen an dieser verschmälerten Stelle gleichsam ein Pfropf gezeigt. Ich bin leider nicht im Stande gewesen ganz sicher zu entscheiden, worauf dies eigentlich beruht, glaube aber, dass nur die hier in einem Ringe angeordneten drei—vier Epithelzellen, die so hart gegen einander gepresst anliegen, dass ihre Grenzen unsichtbar sind, den Pfropf hervorrufen. Es wird durch diese Bildung leicht verständlich, warum der Ductus ejaculatorius immer an Sperma leer erscheint (vergl. unten S. 46 u. 64—65 betreffs ähnlicher Verhältnisse bei *Thoracostoma* und *Trichosomum*).

Wenn ich die hinter der halsähnlichen Einschnürung gelegene muskelarme Partie zum Ductus ejaculatorius rechne, und nicht zum Vas deferens, geschieht dies hauptsächlich deswegen, weil die gerade beschriebene, scharfe Einschnürung mir als die beste Grenze der beiden Organe erscheint — fehlt es ja nach hinten davon immer an Sperma — aber auch die innere Beschaffenheit der Epithelzellen scheint durch ihre Körnigkeit sich mehr derjenigen besonders der vorderen langen Zellen (vergl. unten) im muskölösen Teil des Ductus ejaculatorius zu nähern, obschon sie allerdings die Eosinfarbe nicht so begierich wie diese aufnehmen.

Es entspricht diese Partie wahrscheinlich der von DE MAN[1]) bei *Enoplus communis* beschriebenen und als eine Sphinktereinrichtung gedeuteten, auf die Ventralseite beschränkten, zweireihigen Anordnung einiger »länglichen Zellen». Vielleicht findet sich auch bei *Oncholaimus fuscus* etwas Ähnliches.[2])

[1]) Anat. Studien über freilebende Nordseenematoden. S. 22, Taf. 2, Fig. 15, 16.
[2]) Dieselbe Arbeit. S. 45, Taf. 8, Fig. 11.

Auf das eben beschriebene Stück folgt der Hauptteil des Ductus ejaculatorius, der etwa 6 mm in der Länge misst, bei einer Weite, die im vordersten Teil des Organes etwa 0,100 mm beträgt, nach hinten aber allmählich bis auf 0,049 oder sogar 0,020 mm herabsinkt. Sein Bau ist sehr kennzeichnend. Das ziemlich enge Lumen, das öfters im Querschnitte beinahe wie ein dorsoventraler Spalt aussieht und wie das vorige immer leer erscheint, wird von langgestreckten aber schmalen Epithelzellen ausgekleidet, die in nur zwei Längsreihen angeordnet sind, die eine die linke, die andere die rechte Wand des Rohres bildend. An den Querschnitten des Organes zeigen diese Zellen das Bild eines Halbmondes. Wenn das Organ aber an einem — am besten in Glycerin eingelegten — Totopräparat im Profil betrachtet wird, treten die Zellgrenzen ziemlich scharf als parallele, mehr oder minder stark gebogene Linien hervor, deren Konkavität öfters nach hinten schaut und die im Vorderteil des Organes in etwa 0,006—0,008 mm betragenden Abständen den Ductus ejaculatorius kreuzen. Wahrscheinlich greifen ihre Enden zahnähnlich in einander, wie es bei so manchen kleinen Nematoden geschildert wird.

Am weitesten nach vorne sind diese Zellen sehr lang und kreuzen den Ductus nicht quer, sondern recht spitzwinklig. Infolge dessen erscheinen auf einem hier geführten Querschnitt nicht wie weiter nach hinten nur zwei sondern eine ganze Reihe von Zellen (vergl. Fig. 9, Taf. 4 mit Fig. 10 auf derselben Tafel). Am allerweitesten nach vorne ist auch das Lumen nicht so regelmässig spaltförmig, sondern erscheint mehr sternförmig oder rundlich (vergl. Fig. 8, Taf. 4). Nach hinten zeigen sich die Grenzen dieser Zellen mehr und mehr rechtwinklig gegen die Längsachse des Ductus ejaculatorius.

Der Inhalt der Epithelzellen des Ductus ejaculatorius ist feinkörnig und färbt sich lebhaft mit Eosin. Ihr Kern liegt dicht an ihre äussere Wand gedrückt, ist aber nicht plattgedrückt, wenigstens nicht immer, und nie so platt wie die Kerne der Ringmuskeln. Man wird wohl auch diesen Zellen eine sekretorische Nebenfunktion zuschreiben dürfen.

Nach aussen von diesem Epithel findet sich am Ductus ejaculatorius eine ausserordentlich gut entwickelte Muskelschicht. Die Muskeln sind ausschliesslich Ring- oder wohl richtiger Spiralmuskeln, deren Fibrillen an einem Totalpräparat in seitlicher Ansicht sich ebenfalls als parallele, sehr flache und dicht stehende Bogen zeigen. Diese Bogen kreuzen unser Organ nur am weitesten nach hinten genau quer, sonst aber in schräger Richtung, und zwar so, dass, wenn man ein aufgehelltes Totalpräparat des Tierchens von der einen Seite aus gesehen durchmustert, die dorsalen Enden der von den Muskelfibrillen hervorgerufenen Bogen weiter nach hinten liegen und die Bogen die Bursalmuskeln beinahe rechtwinklig kreuzen. Wendet man aber das Präparat und betrachtet dasselbe von der entgegengesetzten Seite, so liegen die dorsalen Bogenenden weiter nach vorn und die Fibrillen laufen den Bursalmuskeln parallel. Es zeigt dies, dass wir es mit spiralgehenden Ringmuskeln zu thun haben. Die Breite der Muskelzellen wechselt natürlich je nach dem Kontraktionszustande und ist übrigens wegen der Undeutlichkeit der Zellengrenzen beinahe unmöglich zu beobachten.

Jene Ringmuskulatur besteht, wie die Querschnitte des Tieres uns belehren, aus zwei Reihen von Muskelzellen, denn die sehr deutlichen Kerne zeigen dieselbe Anordnung wie diejenigen des unterliegenden Epithels. Die Kerne sind besonders da, wo die Musku-

latur dünner ist, oft ausserordentlich plattgedrückt und erscheinen dann an den Querschnitten des Tieres als halbmondförmige oder sichelförmige Figuren. Der Kern liegt ringsum vom Fibrillenmantel umgeben. Die Muskelzellen sind, so weit ich habe finden können, viel dicker an ihrer Mitte als an den Enden, sie zeigen demnach an den Querschnitten unseres Organes dasselbe halbmondähnliche Bild, welches oben bei den Epithelzellen geschildert wurde, nur ist die Krümmung des »Halbmondes» stärker (vergl. Fig. 10, Taf. 4). Die Ähnlichkeit zwischen den Epithel- und den Muskelzellen unseres Organes erstreckt sich übrigens, wie aus Obenstehendem hervorgehen dürfte, beinahe auf den ganzen Plan ihrer Anordnung.

Die Muskulatur des Vas deferens ist, wie schon oben angedeutet worden, nicht überall gleich stark entwickelt, sondern im Vorderende des Organes ist sie ziemlich schwach oder fehlt sogar. Dies ist an den Querschnitten sehr gut ersichtlich; während demnach der oben beschriebene, von zahlreichen palissadenförmig neben einander angeordneten Epithelzellen ausgekleidete Teil einen Muskelbelag trägt, der kaum sichtbar ist oder sogar fehlt und da, wo er zuerst ganz deutlich vorhanden ist, nur eine Dicke von 0,002 mm zeigt, so erreicht er im mittleren Teil des Ductus ejaculatorius etwa eine Mächtigkeit von 0,010 mm (vergl. Fig. 8, 9 und 10, Taf. 4).

Aber auch am weitesten nach hinten zu wird diese Muskulatur dünner (kaum 0,002 mm dick), eine Erscheinung, die mit der Abnahme des Diameters des ganzen Organes Hand in Hand zu gehen scheint. Die allerletzten Muskelringe, die in gleicher Höhe wie die Spicula gelegen sind, scheinen überdies nur aus je einer Zelle zu bestehen, wenigstens ist es mir unmöglich, in der Muskulatur mehr als eine einzige, dorsale Reihe von Kernen zu entdecken (Fig. 11, Taf. 4). Die Epithelzellen aber sind wie vorher in zwei Reihen angeordnet, wenngleich auch diese Anordnung nicht so streng und regelmässig symmetrisch wie vorher durchgeführt ist.

Die oben beschriebene zweireihige Anordnung der Muskulatur und des Epithels ist sicher unter den Meeresnematoden weit verbreitet (vergl. unten bei *Thoracostoma*). So zeigen DE MAN's[1]) ausgezeichnete Figuren über diese Organe bei *Enoplus* und *Oncholaimus* im Wesentlichen dieselbe Organisation.

In der letzten Arbeit über die Anatomie der freilebenden Meeresnematoden[2]) sagt v. LINSTOW betreffs *Enoplus edentatus:* »sehr merkwürdig ist das Vas deferens» (sollte wohl nach der aus recht triftigen Gründen von SCHNEIDER und DE MAN eingeführten Terminologie richtiger Ductus ejaculatorius heissen) »gebildet. Man erkennt eine Tunica propria und 4 Muskelfelder, die mit ihren parallelen Fasern etwa unter einem Winkel von 90° an einander stossen; seitlich sind sie durch je ein im Querschnitt dreieckiges, gekerntes, granuliertes Feld geteilt; das Lumen wird seitlich von 2 im Querschnitt halbmondförmigen, gekernten Feldern begrenzt.» Wenn man diese Beschreibung mit der gegebenen Figur (l. c. Taf. 7, Fig. 41 vd) vergleicht, wird es gleich klar, dass das Vas deferens bei *Enoplus edentatus* und das bei *Cylicolaimus* einen ganz ähnlichen Bau besitzen.

---

[1]) Anatomische Untersuch. über freileb. Nordseenematoden. 1886. Taf. 1, Fig. 17, Taf. 2 Fig. 18 und 19, Taf. 5 Fig. 8 und 9, Taf. 8 Fig. 11, 12 und 13.

[2]) Die Nematoden. Fauna Arctica. B. 1, S. 128.

Nur ist vielleicht die Neigung der Längsachse der Ringmuskelzellen gegen die Längsachse des Vas deferens bei *Enoplus edentatus* eine grössere, wodurch jeder Querschnitt nicht wie bei *Cylicolaimus* nur jederseits eine, sondern zwei Muskelzellen trifft, und es wird auf diese Weise das Bild hervorgerufen, als wären jederseits zwei Muskelfelder anstatt eines Ring- oder vielleicht richtiger Spiralmuskels vorhanden. Das »im Querschnitt dreieckige,' gekernte, granulierte Feld» wird wohl von den Sarcoplasmapartien der Ringmuskeln gebildet. Die »2 im Querschnitt halbmondförmigen, gekernten Felder» entsprechen zweifelsohne dem Epithel des Ductus ejaculatorius.

Man muss, wie aus dem Obenstehenden hervorgeht, von zwei durch ihren Bau gut von einander geschiedenen Teilen des Ductus ejaculatorius sprechen: einem kürzeren, vorderen, vielleicht der Muskulatur entbehrenden, dessen Epithelzellen hoch und palissadenartig in grosser Zahl auf jedem Querschnitte neben einander gereiht sind, und einem längeren, hinteren mit besonders an seiner Mitte gut entwickelter Muskulatur und mit einer aus zwei Reihen mehr oder minder langer aber nicht hoher Epithelzellen bestehenden Auskleidung. Die Gründe, weshalb ich den ersteren, der ja durch die Anordnung seines Epithels grössere Ähnlichkeit mit dem Vas deferens zeigt, dennoch zum Ductus ejaculatorius rechne, sind schon oben (S. 19) auseinandergesetzt worden.

Früher hat man gewöhnlich, z. B. SCHNEIDER,[1]) den Ductus ejaculatorius nur als einen differenzierten Teil des Vas deferens betrachtet. Sei dem wie ihm wolle, so muss ich doch hervorheben, dass der Unterschied zwischen Vas deferens und Ductus ejaculatorius wenigstens bei den hier behandelten Arten beträchtlich schärfer und mehr in die Augen fallend ist als zwischen ersterem und dem Testis. Ich wäre daher am ehesten geneigt, das ganze männliche Geschlechtsrohr in drei morphologisch etwa ebenbürtige Partien einzuteilen: Hode resp. Hoden, Vas deferens, das wenigstens sehr oft als Samenblase fungiert, und Ductus ejaculatorius. Gegen diese Einteilung spricht scheinbar, dass, wie DE MAN in seiner öfters angeführten grossen Arbeit (S. 6) berichtet, bei *mehreren* Arten (vergl. jedoch oben S. 19 betreffs *Enoplus communius*) »ein langsamer Übergang (von dem Ductus ejaculatorius) in den muskelfreien Teil» (das Vas deferens) stattfindet, aber da derselbe Autor sagt: »Der Übergang zwischen diesem Epithel» (demjenigen des Vas deferens) »und dem zelligen Hodenbelag scheint wohl meist durch Übergänge stattzufinden», scheint mir der Einwand an Kraft zu verlieren, da auch zwischen solchen Teilen wie dem Hoden und dem Vas deferens, die doch immer als scharf geschieden betrachtet werden, ein langsamer Übergang stattfinden kann.

Es entspricht dies auch gut den Verhältnissen bei den weiblichen Organen, wo wir doch allgemein von Ovarien (resp. Ovarium), Tuba und Uteri (resp. Uterus) reden.

[1]) Monographie der Nematoden, S. 246: »Nach der Beschaffenheit der Zellen kann man zunächst zwei auch durch ihre Function verschiedene Abteilungen unterscheiden — — *Hoden* — — und — — *Vas deferens* — —. Der der Mündung nächstliegende Teil des letzteren ist auf eine kurze Strecke mit einer Muskelschicht bedeckt, man kann ihn als eine besondere Abteilung — *Ductus ejaculatorius* — unterscheiden.» — Auch andere Autoren legen — scheint es mir — zu wenig Gewicht auf den oben beschriebenen Unterschied. DE MAN folgt in seinen so bedeutenden Untersuchungen über freilebende Nordseenematoden gänzlich SCHNEIDER, und VON LINSTOW (Fauna Arctica B. 1, T. 6, Fig. 41 u. S. 128) bezeichnet den Ductus ejaculatorius geradezu als Vas deferens.

Ich betrachte dann die Vagina als einen selbständigen Teil (vergl. SCHNEIDER Monographie S. 252), der eher mit der männlichen Kloake verglichen werden kann.

Zum **männlichen Kopulationsorgane** gehören, ausser den unten beschriebenen Borsten und der medianen Drüse, die zwei Spicula und das accessorische Stück. Letzteres ist, wenn man so will, ebenfalls doppelt, wenigstens löst es sich bei der Behandlung mit kochender Kalilauge in zwei symmetrische Teile auf. Ein genaues Studium der Querschnitte zeigt uns aber, dass diese beiden Hälften sehr gut mit einander zusammengelötet sind. (Vergl. unten.)

Die Spicula ähneln, im Profil betrachtet, vielleicht am meisten einer Sichel mit ihrem Schafte (vergl. Fig. 6, Taf. 1). Von der Bauchseite aus gesehen bilden sie zusammen eine lyraähnliche Figur, deren offener Teil nach vorne gerichtet und aus den Sichelschäften gebildet wird. Jedes Spiculum ist von zwei längsgehenden Kanälen durchsetzt. Die eine »Mündung» jedes dieser Kanäle liegt an der Spitze des Spiculums, die andere, so weit ich habe finden können, im »Schafte» (vergl. Fig. 6, Taf. 1). Diese Kanäle aber sind nicht hohl, sondern mit irgend einer wahrscheinlich protoplasmatischen Substanz gefüllt, die sich mit Hämatoxylin färbt, aber keine Kerne zu umschliessen scheint. Ein ähnliches Verhalten wird z. B. bei dem Mundbecher des *Strongylus armatus* beobachtet.[1]) Aber auch bei den Spicula der Nematoden wurde es schon lange beobachtet und beschrieben; so sagt SCHNEIDER:[2]) »Die chitinöse Masse (des Spiculums) kann aber auch ein Rohr bilden, welches eine weiche, körnige Masse einschliesst.» Der Hauptbestandteil der Spicula dagegen ist gelblich, gegen Kalilauge resistent und wird von Hämatoxylin nicht im geringsten gefärbt.

Nahe der Spitze trägt das Spiculum zwei kleine, beinahe widerhakenähnliche, quergestellte Falten hinter einander, und ungefähr an einem Dritteil seiner Länge von der Spitze ab ist es mit einem grossen und scharfen aber breiten Widerhaken versehen.[3])

Der Schaft des Spiculums ist, so weit ich habe finden können, löffelartig ausgehöhlt und hier inserieren sich teils zwei sehr lange und schlanke Retractores spiculi (*R sp* Fig. 5, Taf. 1), teils auch die Protraktorenmuskeln (*Pr sp* Fig. 5, Taf. 1). Von den accessorischen Stücken giebt es, wie gesagt, zwei, die symmetrisch zusammengelötet sind. Sie sind etwa 0,14 mm lang, verlaufen in schräg dorsoventraler Richtung und bilden somit einen ungefähr rechten Winkel mit dem Spiculum. Sie sind sozusagen von unregelmässiger, Y-förmiger Gestalt. Sie bestehen nämlich aus einem langen dorsalen Schafte (*Sch Acc* Fig. 5, Taf. 1). Solche Schäfte an dem accessorischen Stücke sind nicht gerade gewöhnlich unter den Nematoden. Die Gattung *Eurystoma* MARION scheint jedoch immer solche Bildungen zu besitzen.[4]) Auch *Anoplostoma spinosum* zeigt etwas Ähnliches.[5]) Dieser

[1]) Vergl. JÄGERSKIÖLD. Über den Oesophagus der Nematoden. Bih. till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Band 23, Afd. 4, N:o 5. S. 4 u. *vl*, Fig. 10 u. 11, Taf. 1.

[2]) Monographie der Nematoden. S. 244.

[3]) Spicula, die an das oben Geschilderte erinnern, finden sich bei dem von MARION beschriebenen *Heterocephalus laticollis* (Rech. zoolog. et anat. sur des nématoïdes non parasitiques marins. Arch. des Sc. Nat. Tome 3. Fig. 1 f, Taf. 6 (= Taf. D). Sie sind jedoch länger und schlanker, auch die accessorischen Stücke sind ganz anders beschaffen.

[4]) Vergl. MARION's eben angeführte Arbeit (Fig 1 a u. 2 a. Taf. 7 = E) sowie EBERTH's Untersuchungen (Taf. 5, Fig. 5) und DE MAN Sur quelques Nématodes libres de la mer du Nord nouveaux etc. Mém. de la Soc. Zoolog. de France 1888. Taf. 3, Fig. 13 b.

[5]) DE MAN Sur quelques Nématodes etc. S. 18, Taf. 2, Fig. 11 a u. b.

Schaft trägt nun teils einen mächtigen ventralen und lateralen (*Äu acc* Fig. 5, Taf. 1), teils einen kurzen aber kräftigen medianen Schenkel (*I acc* Fig. 5, Taf. 1). Der laterale ist nicht gerade, sondern nach innen und vorne gebogen und erweitert sich übrigens nach dem Ende zu und wird dort von einem dreieckigen Loch durchbohrt. Zwischen den beiden ventralen Schenkeln liegt das dem accessorischen Stück entsprechende Spiculum (vergl. Fig 2, Taf. 4). Übrigens geht aus den Querschnitten hervor, dass jeder dieser Schenkel aus mehreren Stücken zusammengesetzt wird. Es scheint mir aber nicht angemessen, hier auf allzu kleine Einzelheiten einzugehen.

Was die oben besprochene Zusammenlötung der accessorischen Stücke betrifft, so ist sie sozusagen doppelt. Teils werden die beiden kurzen inneren Zweige der beiden Y-förmigen Stücke durch eine ziemlich voluminöse, chitinähnliche, kittende Masse mit einander verbunden, teils zieht sich ein langes chitinähnliches Band über die Ventralseite der Kloake, und dieses Band verbindet die beiden längeren, äusseren Zweige der accessorischen Stücke. (*VB* Fig. 2, Taf. 4). Wie deutlich aus Fig. 2, Taf. 4 hervorgeht, sind ausserdem die dorsale verbindende Masse einerseits und das ventrale Band anderseits mit der hier ebenfalls chitinähnlichen Kloakenwand verbunden. Hierdurch gewinnt gewiss das ganze accessorische Doppelstück eine beträchtliche Festigkeit.

Diese oben beschriebenen verbindenden Teile verhalten sich gegen Farben ganz anders als die Spicula und die accessorischen Stücke selbst. Während nämlich diese, wie schon gesagt, immer von den Farben unberührt einen gelblichen Ton zeigen, nehmen hingegen jene einen Farbenton an, der demjenigen der Cuticula beinahe ganz ähnlich ist. Ihre Resistenz gegen Alkalien ist, so weit ich habe finden können, auch ungefähr dieselbe und steht derjenigen der Spicula und der zwei symmetrischen Hauptstücke des accessorischen Stückes hierin beträchtlich nach.

Ehe wir das Spiculum nebst Adnexen verlassen, mag noch bemerkt werden, dass hier ebenso wenig wie bei *Thoracostoma acuticaudatum* eine wirkliche Scheide des Organes vorhanden ist. Wenn wir aber das Homologon eines solchen suchen wollten, liegt es wohl am nächsten, an das accessorische Stück zu denken. Die Spiculascheide ist ja, wie SCHNEIDER[1]) sagt: »ein röhrenförmiger Fortsatz der Haut, welcher auf der Rückseite des Mastdarms entspringt». Die beiden Hälften des accessorischen Stückes werden aber, wie wir gesehen, nicht nur unter einander sondern auch mit der Kloake (= Mastdarm SCHNEIDER's) vermittelst der oben beschriebenen, chitinähnlichen Verbindungen vereint, und wir wollen hier hinzufügen, dass diese Verbindungen sehr wohl als Ausstülpungen der Kloakenwand betrachtet werden können. Sie würden demnach die Forderungen an eine Spiculascheide erfüllen. Nur ist, so weit ich habe finden können, diese Scheide nach vorne und teilweise nach den Seiten offen. Wenigstens habe ich zwischen dem Spiculum und dem von dem Protraktor gebildeten Mantel keine Scheide gesehen (vergl. Fig 2, Taf. 4); sie möchte indes vielleicht als eine ausserordentlich dünne Wand vorhanden sein. Es muss auch ausdrücklich hervorgehoben werden, dass schon LEUCKART[2]) das accessorische Stück als eine differenzierte Partie der Penisscheide betrachtet; er sagt nämlich: »Wo die Tasche (= Penisscheide) in die Kloake übergeht, erhärtet die Cuticula bisweilen

[1]) Monographie der Nematoden. S. 243.
[2]) Die menschlichen Parasiten. B. 2. S. 72.

noch (namentlich bei Strongyliden) zu einem besondern rinnenförmigen Skelettstücke, das eine Art Hohlsonde darstellt, durch welche die Spicula gestützt und beim Hervorschieben geleitet werden.»

Die Spicula und ihre accessorischen Stücke werden durch eine sehr kräftige Muskulatur bewegt. Wir unterscheiden:

1:o) die Retractores spiculi (*R Sp* Fig. 5, Taf. 1), die, jederseits zwei neben einander verlaufend aber doch distinkt von einander verschieden, sich an den Schaftspitzen der Spicula ansetzen und an den Seiten des Darmes nach vorne ziehen, um sich zuletzt nach etwa 0,4 mm an der Haut und zwar dorsalwärts von der Insertionsstelle der Bursalmuskeln zwischen diesen und den hier ziemlich schmalen dorsalen Muskelfeldern anzusetzen.

2:o) den Protractor spiculi (*Pr Sp* Fig. 5, Taf. 1, und Fig. 2, Taf. 4), der ebenfalls den Schaftteilen des Spiculums entspringt und dieses wie ein mächtiger Mantel beinahe ringsum umgebend nach hinten verläuft und sich an der Spitze des dorsalen Schaftes des entsprechenden accessorischen Stückes ansetzt. Hier endet die Hauptmasse dieses Muskels, und nur ein viel schwächeres Bündel (*Pr Sph* Fig. 5, Taf. 1) geht weiter nach hinten fort, um sich zuletzt an der Dorsalseite der hintersten Bursalmuskeln an der Haut zu befestigen.

3:o) den Retraktor des accessorischen Stückes (*R acc St* Fig. 5, Taf. 1, und *Retr acc* Fig. 2, Taf. 4), der sich einerseits an den oben beschriebenen lateralen Schenkel des accessorischen Stückes ansetzt, andererseits nach einem schräge nach hinten und dem Rücken gerichteten Verlauf sich dorsalwärts an der Innenseite der Bursalmuskeln mit breiter Basis an der Haut inseriert.

4:o) den dorsalen und mächtigeren Protraktor des accessorischen Stückes (*Pr. acc.* Fig. 5, Taf. 1), der einerseits seine Ansatzstelle an den mehrmals erwähnten Schäften der accessorischen Stücke hat, andererseits sich an der Haut und zwar dicht ausserhalb (= lateralwärts) der ventralen Ansatzstellen der Bursalmuskeln befestigt, die der Protraktor unfern des accessorischen Stückes gekreuzt hat. Der Protraktor des accessorischen Stückes läuft schräg nach hinten und ventralwärts.

5:o) den ventralen und viel schwächeren Protraktor desselben Stückes, der sich innerseits an seiner Y-förmig gespaltenen Krone ansetzt, andererseits sich nach einem beinahe gerade nach hinten gerichteten Verlauf an der ventralen Haut nach innen von dem dorsalen Protraktor befestigt. Es liegt dieser kleine Muskel dicht medianwärts von dem grösseren Protraktor. Derselbe ist auf Fig. 5, Taf. 1 nicht eingezeichnet. Da ich die Wirkung der zwei letzteren, unter 4:o) und 5:o) ervähnten, Muskeln während des Lebens des Tieres nicht habe studieren können, kann ich nicht sicher behaupten, dass die unter 3:o und 4:o hier oben angeführten Muskeln sich wirklich als Antagonisten verhalten.

Hieher können wir auch führen 6:o) die zwei Dilatatoren der Kloake (*D Cl* Fig. 5, Taf. 1), die den Retraktoren der accessorischen Stücke beinahe parallel verlaufen. Sie sind aber auch beim Weibchen vorhanden (Vergl. oben Seite 16).

Es verdient vielleicht besonders erwähnt zu werden, dass alle diese Muskeln, so weit ich habe finden können, einzellig sind. Und zwar liegt der Kern der Retraktoren der Spicula central, von dem Fibrillenmantel ringsum umgeben und ziemlich nahe den vorderen Enden derselben. Der Kern des Protractor spiculi liegt in der oben beschriebenen hinteren Partie des Muskels nahe der Insertion an der Haut, er ist von einer ziemlich

ansehnlichen, ein wenig excentrischen Sarcoplasma-Masse umgeben. Der Kern des Retraktors des accessorischen Stückes liegt in einer an der Innenseite des Muskels ziemlich nahe der Rückenwand des Körpers gelegenen Ausbuchtung, die mit Sarcoplasma gefüllt ist (vergl. Fig. 2, Taf. 4). Der Kern des Protraktors des accessorischen Stückes hat eine excentrische Lage nahe der Mitte des Muskels. Der Kern des Kloakendilatators liegt wie derjenige der Bursalmuskeln im Inneren des Muskels, aber ganz dicht bei seiner Insertion an der Rückenwand.

Diese Anordnung der Re- und Protraktoren der Spicula und der accessorischen Stücke entspricht ziemlich genau dem, was wir früher durch die Abbildungen u. A. DE MANS kennen, nur ist, so weit ich habe finden können, der ventrale Protraktor des accessorischen Stückes bisher unbekannt gebleiben; auch jener Umstand, dass die Protraktoren der Spicula sich an den Schäften der accessorischen Stücke befestigen, scheint bisher nicht beobachtet worden zu sein. Wir können indes schliessen, dass dies wahrscheinlich der Fall sein muss, z. B. bei allen Formen, deren accessorische Stücke lange Schäfte tragen (Vergl. oben S. 23); aber auch andere, wenigstens *Thoracostoma acuticaudatum*, zeigen dasselbe Verhältnis (siehe unten S. 44).

Die s. g. Bursalmuskeln beim Männchen sind ausserordentlich gut entwickelt mit sehr dicht auf einander folgenden Fibern oder Zellen, die etwa 0,012—0,016 mm im Durchschnitt zeigen. Sie erstrecken sich bis etwa 3,5 mm nach vorne von der Kloakenmündung; nach hinten können sie weiter als halben Weges zwischen dieser und der Schwanzspitze verfolgt werden (vergl. Fig. 5, Taf. 1). Am weitesten nach vorne stehen sie jedoch weiter aus einander, zeigen Zwischenräume bis zu 0,080 mm und sind demnach nur mit einiger Schwierigkeit zu gewahren. Sie verleihen dem gewöhnlich schwach ventralwärts gekrümmten Hinterteil des Männchens ein sehr kennzeichnendes quergestreiftes Aussehen. Die Bursalmuskeln befestigen sich wie gewöhnlich teils an der lateralen Grenze des Ventralfeldes, teils an der dorsalen Grenze des Seitenfeldes. Sie enthalten je einen central gelegenen Kern. Ich bin geneigt zu glauben, dass die Bursalmuskeln aus den bei beiden Geschlechtern vorkommenden Analdilatatoren hervorgegangen sind (vergl. S. 16).

Es sind ja diese Bursalmuskeln mehrmals sowohl bei den grossen parasitierenden Nematoden wie bei den freilebenden beschrieben worden. So auch von v. LINSTOW in seiner mehrmals zitierten letzten Arbeit,[1]) wo es heisst: »Auffallender Weise zieht an der Innenseite der Seitenwülste ein starker Muskelstrang vom dorsalen zum ventralen Muskelfelde vorüber». Ich glaube aber nicht fehl zu greifen, wenn ich diesen Muskelstrang einfach für einen Bursalmuskel erkläre. Der abgebildete Schnitt ist ja auch von einem Männchen.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass die Längsmuskulatur im männlichen Schwanze nur sehr schwach entwickelt ist, es hängt dies gewiss mit der starken Ausbildung der Bursalmuskeln zusammen, die grossen Raum in Anspruch nehmen.

Ehe wir die männlichen Kopulationsorgane verlassen, müssen wir der Borsten Erwähnung thun (vergl. Fig. 5, Taf. 1). Es finden sich teils zwei innere ventrale, beinahe mediane Borstenreihen, die sich von der Kloakenmündung nach vorne über ein Stück erstrecken, das ungefähr dreimal so lang ist wie der Körperdiameter. Diese Borsten sind

[1]) Fauna Arctica S. 127 T. 7, Fig. 41 ms.

zart und nur etwa 0,012 mm lang. Teils haben wir zwei äussere kürzere Reihen, die aus je ungefähr 15 Borsten bestehen. Sie fangen ein Stückchen nach hinten von der Kloake an und enden ein wenig nach vorne von der unten besprochenen Drüsenpapille. Sie sind länger (bis zu 0,044 mm) und gröber als die vorhin beschriebenen.

Etwa 0,144—0,168 mm vor der Kloakenmündung liegt ganz in der Medianlinie eine kleine Papille, die von einer Drüsenmündung durchbrochen wird. Diese Bildung wird natürlicherweise nicht von VILLOT erwähnt, da er nur Weibchen beobachtet hat; DE MAN [1]) aber beschreibt sie ganz richtig als »un tubercule ou une papille médiane préanale, vis-à-vis de l'extrémité supérieure des spicules». Dass wir es hier mit einem beim Coitus fungierenden Haftorgan zu thun haben, demjenigen homolog, das z. B. bei der Gattung *Enoplus* als Hilfsorgan beschrieben wird, ist mir völlig klar. Im letzten Kapitel dieser Arbeit werde ich über die Ausdehnung, in welcher dieses Organ vorkommt, und über die Ansichten betreffs seiner mutmasslichen Natur Näheres mitteilen. (S. 71—74). (Vergl. auch über dasselbe Organ bei *Thoracostoma* unten S. 38).

Die weiblichen Geschlechtsorgane sind symmetrisch mit umgebogenen Enden. Die Länge dieser Organe beträgt etwa 4,3—6,4 mm, ausschliesslich der umgebogenen Enden. [Nur in einem einzigen Falle habe ich bei einem Exemplar aus Bergen, das etwa 34 mm in der Länge mass und drei Schaleneier in jedem Uterus besass, eine Gesamtlänge der Genitalien von 10,4 mm gesehen.] Es ist dies ein sogar ungewöhnlich kleiner Prozentteil (18 %—25 %) der Gesamtlänge des Tieres. Auch wenn man die umgebogenen Stücke der Ovarien — die 0,56—0,96 mm messen, natürlicherweise ausschliesslich des unten zu besprechenden Blindsacks — mitrechnet, erreicht man nur eine Gesamtlänge von etwa 8 mm oder ungefähr ein Viertel bis ein Drittel der ganzen Körperlänge.

Es scheint, wie ja auch zu erwarten war, ein konstanter Unterschied zwischen parasitischen und freilebenden Nematoden in der ganz ungleichen Entwickelung der weiblichen Geschlechtsdrüsen zu liegen, indem letztere viel kleinere Ovarien besitzen, die nur relativ wenige aber um so grössere Eier entwickeln, während erstere enorme Mengen produzieren. Hierin scheint *Cylicolaimus* keine Ausnahme zu machen, ganz im Gegenteil!

Die Eierstöcke messen, einschliesslich der unten zu beschreibenden Blindsäcke, 1,09—2,40 mm in der Länge. Ihre Form nähert sich derjenigen eines lang ausgezogenen Conus. Sie enthalten eine ziemlich begrenzte Zahl von Eiern (je etwa 30—40 Stück), die — wie gewöhnlich

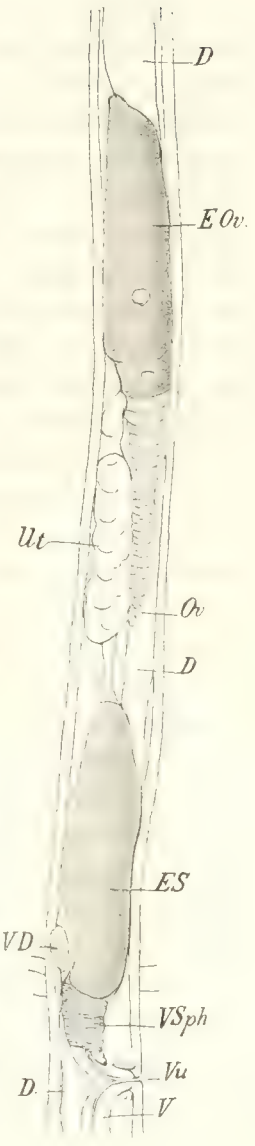


Fig. 5.
Halbschematische Figur der hinteren Hälfte der weiblichen Genitalien eines *Cylicolaimus magnus* von der linken Seite aus gesehen. Etwa 50 : 1. *DDD* Darm. *ES* Schalenei, im Begriff gelegt zu werden. *E Ov* Reifes Ovarialei, im »Blindsack» eingeschlossen. *Ov* Spitze des Ovars. *Ut* Uterusschlinge. *VD* Mehrzellige Vaginaldrüse. *V Sph* Vaginalsphinkter. *V* Vagina. *Vu* Vulva.

[1]) Espèces et genres nouveaux de Nématodes libres etc. Mémoires de la Soc. Zoolog. de France 1889 T. 2 S. 1 u. 2.

— geldrollenartig über einander angeordnet sind, und nur nahe der Spitze des Ovars lassen sich auf einem Querschnitte 3—4 Kerne, von sehr wenig Protoplasma umgeben, neben einander sehen. Es sind dies die Primordialeier. Die Eier in den »Geldrollen» sind plattgedrückt, beinahe scheibenförmig, mit einem centralen, ebenfalls plattgedrückten Kerne. Nur je nachdem die Eier reifen, nehmen sie an Dicke oder richtiger gesagt an Länge zu, bis schliesslich die vollgrossen Eier die Form eines langen wurstähnlichen Cylinders haben. Es findet sich aber nie mehr als ein einziges solches Ei in jedem Ovarium, dieses misst aber 0,7—0,8 mm oder, wenn es sehr schmal (0,160 mm) ist, sogar bis 1,2 mm in der Länge. Seine gewöhnliche Dicke beträgt etwa 0,175 mm. Sein Kern ist auch gross, etwa 0,06 mm im grössten Durchschnitt messend, und hat centrale Lage. In den beschalten Eiern ist die Stellung des Kernes mit einer ganz peripheren vertauscht, auch ist der Kern dort kleiner, nur etwa 0,012 mm im Durchschnitt.

Die Tuba mündet nicht im dickeren Ende des Ovars, sondern in einer Entfernung davon, die zwischen der Hälfte und zwei Dritteilen der Länge des Ovars schwankt. Hierdurch kommt eine Art sehr voluminöser blindsackähnlicher Ausbuchtung des Ovars zu Stande. Und eben in dieser Tasche findet sich immer das grösste der unbefruchteten Eier, gewöhnlich nebst noch 1—2 der nächst grössten. Nun ist aber zu beachten, dass das grösste Ei immer dem blinden Boden des Sackes am nächsten liegt. Es muss daher an den beiden anderen kleineren Eiern vorbei gepresst werden, um in die Tubaröffnung zu gelangen. An einer Schnittserie habe ich denn auch gesehen, dass dies in der That so von statten geht.

Die Länge des oben beschriebenen Blindsackes schwankt sehr — zwischen 0,53 und 1,44 mm — je nach dem Volumen der eingeschlossenen Eier. Es hängt aber die ziemlich grosse oben angegebene Variation in der Länge der gesamten weiblichen Geschlechtsteile nicht nur hiervon ab, sondern sicher auch von der Zahl der in den beiden Uteri eingeschlossenen Schaleneier, endlich aber scheint sie noch in einer gewissen Abhängigkeit von der Grösse der Tiere selbst zu stehen.

Die Wand des Blindsackes wird von einer dünnen, anscheinend strukturlosen Membran gebildet, welche der Membrana propria des eigentlichen Ovars sehr ähnelt. Nur spärliche und ganz dünngepresste Kerne zeugen von einem Epithel, das, so weit ich habe finden können, wohl aus beinahe fadenförmigen Zellen zusammengesetzt wird. Eben diese Ähnlichkeit sowohl der Wand als auch des Inhaltes haben mich bewogen, den betreffenden Blindsack als einen Teil des Ovars zu betrachten.

Zwar gehören einfache, nur einmal umgeschlagene Ovarien zu den gewöhnlichsten Erscheinungen, ja zur Regel, unter den freilebenden Nematoden, wie uns die Arbeiten Eberth's, Bastian's, Bütschli's, de Man's, Marion's u. A. belehren, aber ein so grosser und in die Augen springender Blindsack wie der oben beschriebene ist meines Wissens bisher nie erwähnt worden. Bei de Man [1]) habe ich eine Andeutung ähnlicher Verhältnisse gefunden. Er sagt nämlich, von freilebenden marinen Nematoden sprechend: »es (das Epithel des Eileiters) streckt sich, wie es scheint, stets nur bis an diejenige Stelle der Geschlechtsröhre aus, wo die bindgewebige Verbindung derselben mit dem umgeschlagenen

[1]) Anatomische Untersuchungen über freilebende Nordsee-Nematoden S. 7.

Ovarium anfängt, *also nicht bis an die Umbiegung*» (die Kursivierung von mir). Auch in einem Aufsatz von BASTIAN [1]) habe ich einen solchen, wenngleich viel kleineren Blindsack abgebildet gefunden. Die fragliche Bildung findet sich bei *Plectus parietinus* BAST. Eine genaue Untersuchung vieler Formen wird uns aber mit aller Wahrscheinlichkeit zeigen, dass solche Taschen unter den freilebenden Nematoden nicht gerade selten sind. Es lassen schon einige der Abbildungen z. B. MARION's dies vermuten.

Im Anfangsteil des Uterus findet sich immer eine Menge von Spermatozoen. Wir haben hier somit eine Art Befruchtungsraum oder Samentasche (LEUCKART) vor uns. Vielleicht wäre es auch richtiger, dieselbe mit SCHNEIDER als Tuba zu bezeichnen und nicht zum eigentlichen Uterus zu rechnen. Ungefähr in der Höhe der äussersten Ovarialspitze macht diese Tuba eine S-förmige, kurze Schlinge, die aber bisweilen auch in eine ösenförmige überzugehen scheint. Wenn die grossen Eier durch diese Partie der Tuba gehen, muss diese Schlinge doch wohl gestreckt werden, denn wennschon die Eier eine sehr grosse Elastizität besitzen, so können sie sich doch wohl keinen so queren Biegungen wie den von dieser Schlinge gemachten unterwerfen (vergl. unten S. 48).

Beinahe gleich hinter dieser Schlinge fängt das Sperma an zu fehlen oder wenigstens sehr selten zu sein. Nur in vereinzelten Ausnahmefällen habe ich den ganzen Uterus mit Sperma gefüllt vorgefunden. Zugleich wird auch die Wand des Uterus verändert. Früher bestand sie aus einer allerdings ein wenig unregelmässig dicken Wandschicht aus einer Art von Plattenepithel mit undeutlichen Zellengrenzen, jetzt aber beginnt eine Menge sehr unregelmässiger und bisweilen weit von einander gelegener Höcker oder vielleicht richtiger Falten weit in das Lumen hineinzuragen. Es sind dies zweifelsohne den bei so manchen Nematoden beschriebenen Uterushöckern homologe Bildungen, nur sind sie weit mehr unregelmässig. Wenn aber der Uterus mit einem oder mehreren Eiern gefüllt ist, wird natürlich das ganze Uterusepithel platt und dünngedrückt, und keine Höcker können beobachtet werden.

Näher der Vagina wird der Uterus eine Strecke lang von einem Epithel ausgekleidet, dessen grosse Zellen bis zu zehn an jedem Querschnitte sichtbar sind und von denen viele, aber nicht alle, wie Buckeln ins Lumen hereinragen. Das Lumen ist ziemlich weit und von einer dünnen cuticulaähnlichen Membran begrenzt. Diese färbt sich im Gegensatz zur Vaginalcuticula leicht mit Eosin.

Von den Schaleneiern habe ich in einem Uterus nie auf einmal mehr als drei — demnach bei demselben Tiere höchstens sechs — gefunden und dies nur ein einziges Mal. Es hängt dies natürlicherweise mit ihrer höchst beträchtlichen Grösse zusammen (vergl. oben S. 6). Soweit ich bis jetzt habe finden können, beginnt die Teilung des Eies erst nach der Ablage.

Ehe ich den Uterus verlasse, muss ich ein in gewisser Weise damit zusammenhängendes Organ besprechen. Es wird aus einem 0,12—0,16 mm langen und 0,06—0,08 mm dicken eiförmigen Körper gebildet, der bald rechts, bald links vom Uterus liegt. Es besteht aus grossen distinkten Zellen mit je einem 0,008 mm grossen Kerne und wird von einer 0,001 mm dicken Membrane eingeschlossen. Irgendwelches deutliches Lumen enthält

[1]) Free Nematoids. Popular Science Review Vol 7 London 1868, Fig. 4, Taf. 26. On the Anat. and Physiology of the Nematoids, Parasitic and Free etc. Philos. Trans. 1866. Taf. 28 fig. 15.

der Körper nicht, aber er entsendet gegen die Vagina hin einen schmalen Gang (nur 0,012 mm dick und sehr kurz), der längs der Bauchseite des Uterus läuft und gerade dort, wo der unten beschriebene Vaginalsphinkter anfängt, die Uteruswand in schräger Richtung durchbohrt, um eben an der Grenze zwischen Uterus und Vagina zu münden. Der Ausführungsgang stellt es ausser Zweifel, dass wir es mit einer Drüse zu thun haben (vergl. *VD* Fig. 5, S. 27 und *Va Dr* Fig. 2 u. 3, Taf 2).

Solche Anhangsdrüsen des Uterus oder vielleicht richtiger der Vagina scheinen in der That unter den Nematoden recht selten zu sein. Sie fehlen ja dem *Thoracostoma acuticaudatum*, das doch unserem *Cylicolaimus* so nahe steht.

Sie sind keineswegs mit den von EBERTH[1]) als Vaginaldrüsen bezeichneten Bildungen zu verwechseln. Diese scheinen meist einzellig zu sein[2]) und stehen mit der Vulva selbst oder der alleräussersten Portion der Vagina in Verbindung. Ich schlage daher für sie den Namen Vulvardrüsen vor, nenne aber die oben beschriebene mehrzellige Drüse Vaginaldrüse.

Ich habe, wie angedeutet, mit nur geringem Glück unter den weiblichen Nematoden nach homologen Bildungen gesucht. Die einzigen, die nicht unwahrscheinlich sich hiermit vergleichen lassen, sind die von DE MAN[3]) bei *Anticoma pellucida* beschriebenen Vaginaldrüsen. Diese liegen zwar beinahe an demselben Platz wie die gewöhnliche Ansammlung von einzelligen Vulvardrüsen, aber die Vagina scheint bei dieser Art ungewöhnlich kurz zu sein und sowohl die Zeichnungen als die Beschreibung zeigen uns mehrzellige Vaginaldrüsen und lassen ahnen, dass wir vielleicht Homologa zu den Bildungen bei *Cylicolaimus* vor uns haben. Ich führe die Beschreibung des holländischen Gelehrten wörtlich an: »vor und hinter der Scheide, welche kurz ist, liegt eine feinkörnige Drüse. Diese Drüsen, von welchen jede durch einen kurzen Gang in die Scheide ausmündet, bestehen aus sechs bis acht feinkörnigen Zellen; jede Zelle enthält einen rundlichen — — — breiten Kern — — —».[4])

Bei den männlichen Nematoden aber scheinen Annexdrüsen der Geschlechtsröhren nicht so selten zu sein. Hier ist aber natürlich nicht der Ort darauf einzugehen.

Auf den Uterus folgt die Vagina. Sie ist doppelt bis gerade vor der Vulva, wo eine sehr kurze ungespaltene Partie sich findet. Jeder der Vaginaläste ist etwa 0,220 mm lang. Das Vaginallumen ist gewöhnlich sehr eng und von einer ungewöhnlich dicken (bis zu 0,020 mm) Cuticula begrenzt, einer Cuticula, die sogar dicker als die Körpercuticula ist. Sie wird indes gegen den Uterus zu und besonders auf der von dem unten beschriebenen Sphinkter umschlossenen Strecke dünner, um gegen das Ende der Vagina hin ganz aufzuhören (vergl. *Va C* Fig. 3, Taf. 2). Der Aussenseite der Cuticula liegt eine Schicht ziemlich dünner und unregelmässig gestalteter aber grosser Epithelzellen an.

[1]) Untersuchungen an Nematoden. Leipzig 1863. S. 8.

[2]) Indes deutet eine Angabe EBERTHS am eben angeführten Orte an, dass Ausnahmen hierin vorkommen. Er sagt dort: »In einer Art werden diese (die Vaginaldrüsen oder richtiger Vulvardrüsen) von einem grösseren birnenförmigen Agglomerat kleiner Kerne gebildet».

[3]) Anat. Untersuch. über Nordsee-Nematoden. S. 58—59. Taf. 9, Fig. 26. Taf. 10, Fig. 25 f.

[4]) Ob die von v. LINSTOW (Zur Kenntn. d. Gen. *Hystrichis* u. *Tropidocerca* in Arch. f. Naturgesch. 1899, S. 162—163, b Fig. 8, Taf. 13) bei *Tropidocerca fissipina* beschriebene Bursa copulatrix mit unseren Drüsen homolog ist oder nicht, werden wohl künftige Untersuchungen lehren.

Die dem Uterus am nächsten gelegene Vaginalpartie wird auf einer Strecke von etwa 0,100—0,120 mm von einem mächtigen (0,028 mm dicken) Muskelsphinkter umgeben (vergl. *VSph* Fig. 5, S. 27 und Fig. 2 u. 3, Taf. 2). Seine Substanz sieht zwar an Schnitten sehr homogen aus, man kann aber, obschon mit einer gewissen Schwierigkeit, feine circuläre Fibrillen darin wahrnehmen, und an in Glycerin aufbewahrten Totalpräparaten ist dieses sehr leicht. An der Bauchseite scheint der Sphinkter sich ein wenig länger nach der Vulva hin zu erstrecken, und hier sendet er zwei beinahe laterale Ausbuchtungen aus; sie sind mit Sarcoplasma gefüllt und schliessen je einen Kern ein. Der ganze Sphinkter würde demnach nur aus zwei Zellen zusammengesetzt sein (vergl. Fig. 2 u. 3, Taf. 2).

Dieser Vaginalspinkter steht an Grösse ziemlich vereinzelt unter den Nematoden da. Nur bei dem unten beschriebenen *Thoracostoma acuticaudatum* habe ich etwas ganz Entsprechendes wahrgenommen. Er ist jedoch wohl nur als eine lokale Ausbildung der bei so manchen Nematoden um die Vagina vorkommenden Ringmuskeln zu betrachten.[1]) Bei unseren Würmern scheint indes der übrige Teil der Vagina ganz muskelarm zu sein.

Vielleicht am nächsten mit diesem Sphinkterapparat verwandt finde ich den von Looss[2]) bei weiblichen *Strongylus subtilis* beschriebenen Verschlussapparat mit spiralig angeordneter Muskelbekleidung. Die für *Cylicolaimus* kennzeichnende Annexdrüse fehlt jedoch bei *Strongylus subtilis*.

Da die Grenze zwischen dem, was ich als Vagina bezeichnet habe, und dem Uterus sehr scharf ist, habe ich die oben beschriebenen beiden langen Hörner oder Äste, mit andern Worten alles, was mit der dicken Cuticula ausgekleidet ist, ohne Bedenken zur Vagina gerechnet.

Sonst wird ja eine gespaltene Vagina unter den Nematoden nur ziemlich selten in der Litteratur erwähnt. Doch muss ich daran erinnern, dass schon Leuckart[3]) bei *Anchylostoma duodenale* und den Sclerostomiden eine solche beschreibt und zwar eine, die durch die besonders kräftige Muskulatur der Äste an diejenige unserer Art erinnert. (Schneider hat zwar diese gespaltene Vaginalpartie als Uterus erklärt.[4]) Leuckart's Deutung finde ich aber wahrscheinlicher.)

Eine der bei *Cylicolaimus* und *Thoracostoma acuticaudatum* (vergl. unten S. 47) vorkommenden beinahe ganz ähnliche Spaltung findet sich bei der Vagina von *Strongylus subtilis* Looss. Solche doppelte Vaginen sind übrigens wahrscheinlich nichts weniger als selten bei Weibchen von langen und schmalen Formen, *die mit symmetrischen* oder beinahe symmetrischen *nach beiden Seiten von der Vulva gerichteten* Genitalien ausgestattet sind. Es muss ja die Körperform eine solche Doppelheit der Vagina hervorzwingen, wenn eine Vagina von erwähnenswerter Länge überhaupt soll vorhanden sein können.

---

[1]) Vergl. z. B. Schneider, Monogr. der Nematoden. S. 253. Taf. 22, Fig. 9 u. 10, wo das Verhältnis bei *Ascaris megalocephala* dargestellt wird, und Bütschli, Beiträge zur Kenntnis der freileb. Nematoden. Nov. Act. d. Ksl. Leop. Carol. Acad. B. 36. 1873. S. 25—26. Taf. 17, Fig. 5 a, wo u. A. bei *Dorylaimus leuckarti* eine kräftige der Vagina und dem Uterus zugehörige Muskulatur abgebildet wird. Auch bei der von Gilson beschriebenen *Carnoya vitiensis* (La Cellule T. 14, Fasc. 2, S. 355 u. Fig. 15) wird eine, wie es scheint, ungewöhnlich muskulöse unpaarige Vagina beschrieben.

[2]) Strongylus subtilis n. sp., ein bisher unbekannter Parasit des Menschen in Egypten. Centralbl. f. Bakter. u. Parasitenkunde. B. 18. N:o 6. 1. Abt. 1895.

[3]) Die menschlichen Parasiten. B. 2. S. 432.

[4]) Monographie der Nematoden. S. 253 u. 258—259. Taf. 24. Fig. 3. u. 5.

Bei *Linhopulus mirabilis* BÜTSCHLI[1]) ist ja die Spaltung der Vagina so weit vorgeschritten, dass wir sogar zwei Vulvae vor uns haben: ein Verhalten, das von BÜTSCHLI als für die Art normal angesehen wird, das wohl aber nur als durch eine sekundär entstandene Spaltung hervorgerufen aufzufassen ist. Es ist ja übrigens nicht ungewöhnlich, dass ein anderer Teil der weiblichen Geschlechtsorgane, der Uterus, bei manchen Nematoden bald weniger bald mehr oder sogar in seiner ganzen Ausdehnung gespalten ist, z. B. bei *Oxyuris curvula*.

An der Spaltungsstelle schiebt sich eine beinahe zungenähnliche Bildung von der Dorsalseite her in die Vagina hinein, bis in die nächste Nähe der Vulvaöffnung reichend. Und gerade dadurch wird die Spaltung der Vagina noch weiter ausgedehnt (vergl. Fig. 3, Taf. 2).

Dicht bei und rings um die Vulvaöffnung findet sich in der Cuticula eine differenzierte Partie, die sich im Leben durch einen gelblichen Farbenton auszeichnet und bei der Behandlung mit Eosin die Farbe sehr begierich aufnimmt (*D Cut* Fig. 3, Taf. 2). Wahrscheinlich können wir hierin eine festere Partie erblicken, an welcher die Extensores der Vulva sich ansetzen. Letztere sind in vier verhältnismässig gut abgegrenzte Bündel vereinigt. Um Platz sowohl für die Vulva selbst als für die anfangs ziemlich dicken Bündel von Vulvarmuskeln und endlich für die Vaginaldrüsen (siehe unten) zu bereiten, weichen die ventralen Längsmuskelfelder aus einander, indem ihre ventralen Ränder an Querschnitten sich wie eingerollt zeigen. Die Bündel der Vulvarmuskeln breiten sich, je weiter sie sich von der Vulva entfernen, mehr und mehr aus, und bilden so eine einfache Lage zwischen dem oben beschriebenen Vaginalsphinkter und dem Hautmuskelschlauch, um sich endlich an den dorsalen und ventralen Grenzen der Seitenfelder anzusetzen. An Querschnitten kann man leicht beobachten, wie die Vulvarmuskeln in einer leicht erweiterten Partie, die nahe dem von der Vulva entfernteren Ende des Muskels liegt, eine Portion Sarcoplasma nebst einem grossen und deutlichen Kern einschliessen.

Ausser den Vulvarmuskeln können wir auch die sog. Vaginal- oder besser Vulvardrüsen beobachten. Sie sind von mehr oder minder ausgeprägt birnenförmiger Gestalt und liegen in dem ventralen Medianfelde und an dessen Seiten vor und hinter der Vulva (*Vu Dr* Fig. 3, Taf. 2). Ihre Ausführungsgänge habe ich aber leider nicht mit Sicherheit nachweisen können und kann demnach auch nicht mit Bestimmtheit behaupten, dass sie überhaupt Drüsen sind, halte aber diese allgemein angenommene Ansicht für die wahrscheinlichste.

Die Vulva selbst bildet eine etwa 0,120 mm lange quergestellte Spalte, die demnach ungefähr einem Viertel des Körperdiameters entspricht (vergl. Fig. 2, Taf. 2). Sie befindet sich etwa $^6/_{10}$ der Körperlänge von vorne ab. Ihre Lage ist wenigstens meistens nicht ganz median, und man kann demnach sehen, wie das ventrale Medianfeld, nur eine kleine Biegung machend, ununterbrochen vorbeizieht.

Wir haben schon angedeutet, dass in der Umgebung der Vulva einige gut entwickelte Borsten sich finden. Es stehen nämlich längs den ventralen und den beiden subdorsalen Linien einige starke Borsten, die eine Länge von etwa 0,024 mm erreichen können (vergl. Fig. 3, Taf. 2).

[1]) Zur Kenntniss der freilebenden Nematoden, insbesondere der des Kielerhafens. Abh. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. B. 9. 1874. S. 33. Fig. 17 c u. d. Taf. 4.

Kap. II. **Thoracostoma acuticaudatum** n. sp.[1])

Nur zögernd stelle ich diese neue Art zu der, so weit ich habe finden können, ziemlich gut abgegrenzten Gattung *Thoracostoma* MARION. Da es aber keineswegs der Zweck dieser Arbeit ist, eine Systematik zu liefern, und ich überdies nur ein paar freilebende marine Nematoden eingehend kenne und bearbeitet habe und somit die wahrscheinlich sehr benötigte systematische Revision der hierhergehörigen Arten nebst denen der verwandten Gattungen jetzt nicht bringen kann, so finde ich es zweckmässiger, die neue Art bis auf weiteres mit dieser ihr wenigstens sehr nahe stehenden Gattung zu vereinigen, als eine neue Gattung zu gründen.

* * *

Hier gebe ich ein Verzeichnis der mir durch die Litteratur bekannten *Thoracostoma*-Arten.

Thoracostoma coronatum (EBERT)[2])
» *figuratum* (BASTIAN)[3])
» *globicaudatum* (SCHNEIDER)[4])
» *denticaudatum* (SCHNEIDER)[5])
» *echinodon* MARION[6])
dorylaimus MARION[7])
» *montredonense* MARION[8])
» *zolae* MARION[9])
» *setigerum* MARION[10])

[1]) Nachstehend werde ich den inneren Bau dieser Art weniger ausführlich als denjenigen der vorigen behandeln, was ja keine Nachteile bieten kann, da sie einander sehr ähnlich sind.

[2]) Untersuchungen über Nematoden. Leipzig 1863. *Enoplus coronatum*. S. 37, Taf. 3, Fig. 13—19; und A. VILLOT, Recherches sur les Helminthes libres ou parasites des côtes de la Bretagne. Arch. de Zoolog. expér. et générale. Vol. 4. *Leptosomatum coronatum* S. 457.

[3]) Monograph on the Anguillulidae or free Nematoids, marine, land and fresh water etc. Transact. of Lin. Soc. Vol. 25. London 1866. *Leptosomatum figuratum* S. 146, Fig. 161—163, Taf. 12; und DE MAN, Cinquième note sur les Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche; Mém. de la Société zoolog. de France 1893. *Thoracostoma figuratum* (BAST.). S. 28, Fig. 10 b, e, g, Taf. 6 und Fig. 10 a, c, d, f, Taf. 7.

[4]) Monographie der Nematoden. Berlin 1866. *Enoplus globicaudatus* S. 58, Taf. 4, Fig. 14; und BÜTSCHLI, Zur Kenntniss der freilebenden Nematoden, insbesondere der des Kieler Hafens. Abh. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. B. 9. Frankf. 1874. *Thoracostoma globicaudata* S. 42, Fig. 34 a—c, Taf. 8.

[5]) SCHNEIDER, Ibid. *Enoplus denticaudatus* S. 58—59; DE MAN, Sur quelques Nématodes libres de la Mer du Nord, nouveaux ou peu connus. Mém. de la Soc. zoolog. de France. 1888. *Thoracostoma denticaudatum* S. 22, Fig. 12, Taf. 2 u. 12 a, Taf. 3 und v. LINSTOW, Die Nematoden; Fauna arctica I, 1. Jena 1900. *Thoracostoma denticaudatum* S. 126, Fig. 36—37, Taf. 7.

[6]) Recherches zoologiques et anatomiques sur des Nématoïdes non parasites marins. Thèses presentées à la faculté des sciences de Paris. 1870 (auch in Ann. des Sc. Nat. Zool. B. 3 Art. 14); S. 26, Fig. 1—1 k, Taf. 10 (= H) und Révision des Nématoïdes du Golfe de Marseille. Comptes rendus B. 80. 1875. S. 500.

[7]) Ibid. S. 27, Fig. 2, Taf. 10 (= H).

[8]) Ibid. S. 27, Fig. 1—1 f, Taf. 11 (= I).

[9]) Ibid. S. 29, Fig. 2—2 e, Taf. 11 (= I).

[10]) Ibid. Additions aux recherches sur les Nématoïdes libres du Golfe de Marseille. Ann. des Sc. Nat. B. 3 S. 11, Fig. 1—1 d, Taf. 14 (= L).

Thoracostoma schneideri Bütschli[1])
» *antarcticum* (v. Linstow)[2])
» *setosum* (v. Linstow).[3])

Die beiden letzten Arten sind hier zum ersten Male zur Gattung *Thoracostoma*, der sie augenscheinlich angehören, gestellt worden.

Unter den zwölf aufgezählten Arten finden sich jedoch wahrscheinlich viele, die in der That nur als Synonymen aufzuführen sind. So hebt Bütschli (l. c.) hervor, dass *Enoplus globicaudatum* Schneider und *Leptosomatum figuratum* Bast. vielleicht identisch seien, und Villot (l. c.) ist kühner, denn er behauptet nicht bloss, dass diese beiden Namen eine und dieselbe Art bezeichnen, sondern glaubt auch, dass *Thoracostoma echinodon* Marion mit ihr zu vereinen sei[4]) — eine Ansicht, die schon früher von Marion selbst ausgesprochen worden (l. c. 1875) — und dass *Enoplus coronatum* Eberth in der That auch nichts anders sei. De Man[5]) scheint die Ansicht Bütschli's zu teilen, geht aber nicht so weit wie Marion und Villot, sondern führt *Leptosomatum coronatum* Eberth (= *Th. echinodon* Marion) wenngleich mit Zögern als eine der Nordseeart gegenüber selbständige Form auf. Anderseits scheint er zu glauben, dass *Th. coronatum* Villot (obs. nicht Eberth) nur als ein Synonym von *Th. figuratum* Bastian anzusehen sei. Weiter erhebt de Man,[6]) wie auch Bütschli selbst, die Frage, ob *Th. schneideri* Bütschli womöglich mit *Th. denticaudatum* synonym sein möchte.

Ohne ein definitives Urteil zu wagen, muss ich jedoch gestehen, dass ich glaube, *Enoplus edentatus* v. Linstow[7]) sei nicht unwahrscheinlich als ein Mitglied der Gattung *Thoracostoma* einzureihen. Es ist aber doch wohl ganz gewiss unrichtig, diese Art als einen *Enoplus* zu bezeichnen, wenn das ausserordentlich gute Merkmal dieser Gattung, die so charakteristischen Zähne, fehlt. v. Linstow giebt denn auch als einzigen Grund, warum er die Art als einen *Enoplus* betrachtet, an, dass »die der Gattung *Enoplus* eigentümliche Drüse am männlichen Schwanzende» vorhanden ist. Aber gerade diese Drüse ähnelt viel mehr derjenigen bei *Cylicolaimus* und *Thoracostoma*, als dem accessorischen Organ der Gattung *Enoplus*. Da hierzu noch kommt, dass v. Linstow's Zeichnung eine Art »Kopfkappe» zeigt und dass das männliche Schwanzende nebst den Spicula nach demselben Typus wie bei *Th. acuticaudatum* gebaut ist, so glaube ich, dass die Ähnlichkeiten mit *Thoracostoma* grösser sind. Vielleicht gehört auch *Leptosomatum roscovianum* Villot[8]) unserer Gattung zu. Die Zeichnung Villot's erlaubt aber kein sicheres Urteil.

[1]) Bütschli. Zur Kenntnis d. freil. Nemat. etc. Abh. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. B. 9. 1874. S. 42, Fig. 33 a—d, Taf. 8.

[2]) Helminthen aus Süd-Georgien. Jahrb. der Hamburger Wissensch. Anst. 9. 2. 1892. *Leptosomatum antarcticum* S. 3—6, Fig. 1—10, Taf. 1.

[3]) Nemathelminthen. Hamburger Magalh. Sammelreise *Leptosomatum setosum* S. 5—7. Fig. 4—7 der Tafel.

[4]) Obgleich Villot für diese letztere Meinung die Autorität Bütschli's anführt, so muss ich gestehen, dass ich in B.'s zitierter Arbeit keinen Grund für sie habe finden können.

[5]) Cinquième Note sur les Nématodes libres etc. Mém. de la Soc. Zoolog. de France 1893. S. 28 u. 32.

[6]) Sur quelques Nématodes libres de la Mer du Nord etc. Mém. de la Soc. Zoolog. de France 1888. S. 22.

[7]) Die Nematoden. Fauna Arctica. Jena 1900. S. 127. Fig. 39—41, Taf. VII.

[8]) Recherches sur les Helminthes libres ou parasites etc. Arch. de zoolog. expér. et géner. B. 4. S. 458.

Alle diese Arten, die in der Regel von relativ beträchtlicher Körpergrösse sind, zeichnen sich, wie BÜTSCHLI (l. c.) angiebt, in erster Reihe durch die mehr oder minder kappenähnliche Verdickung der »Kopf»-Cuticula aus. Weiter haben sie einen Kranz von 6—10 Borsten um den Kopf, eine dicke, glatte Cuticula, die besonders am Vorder- und Hinterkörper borstentragend ist. Das Hinterende ist stumpf abgerundet. Oesophagus lang. Zwei Ocellen. Ventraldrüse 0 (Ausnahme hiervon bildet nur *Thoracostoma figuratum* BAST.). Schwanzdrüsen ansehnlich. Weibliche Geschlechtsorgane paarig, symmetrisch. Spiculi »röhrenförmig», ansehnlich und mit doppelten, zuweilen in der Mitte verwachsenen accessorischen Stücken. »Vor dem After beim Männchen — — — die chitinisierte Oeffnung einer Drüse.» Vergleichen wir jetzt, werden wir leicht finden, dass unsere Art in beinahe allen diesen Merkmalen sich wie eine ziemlich typische *Thoracostoma* verhält. Zwar ist die Kappe ringförmig und ziemlich schmal und nicht sehr in die Augen springend, ja sogar nur nach einer ziemlich genauen Untersuchung zu entdecken, aber sie scheint doch von derselben Art zu sein wie bei wenigstens vielen der hiehergehörigen Arten.[1]) Man wäre freilich weiter in gewissem Grade berechtigt zu sagen, dass der oben (S. 7) bei *Cylicolaimus* beschriebene Kopfring ebenso gut als eine Kappe gedeutet werden könne, und daher die Gattung *Cylicolaimus* als zur *Thoracostoma* gehörend gerechnet werden müsse. VILLOT[2]) rechnet auch diese Art zur Gattung *Leptosomatum*, die er aber auf eine solche Weise charakterisiert, dass sie mit *Thoracostoma* identisch wird. Sehr schön! aber bei *Cylicolaimus* finden wir eine sehr charakteristische, tiefe und weite Mundhöhle (siehe oben S. 6), eine Mundhöhle, die auf den ersten Blick leicht erkennbar ist, und die, so weit ich nach den Zeichnungen habe urteilen können, bei keiner *Thoracostoma*-Art ihresgleichen hat. Im Gegenteil erscheinen diese sämtlich mit einer sehr engen Mundhöhle ausgerüstet. Ausser dem Schwanz, der bei *Th. acuticaudatum* ziemlich lang und zugespitzt ist und demnach von demjenigen der übrigen *Thoracostoma*-Arten abweicht, und ausser dem Fehlen der Pigmentflecken der sog. Augen, sind alle die oben aufgezählten, die Gattung kennzeichnenden Charaktere bei unserer Art vorhanden. Was die abweichende Schwanzform betrifft, wird es wohl genügen, auf die natürliche Gattung *Oncholaimus* hinzuweisen, in welcher so wohl kurzschwänzige als langschwänzige Arten vereinigt sind.

Ehe ich diesen Gegenstand verlasse, will ich jedoch noch ein Mal die Aufmerksamkeit auf die grosse Übereinstimmung lenken, die zweifelsohne zwischen *Cylicolaimus magnus* und den *Thoracostoma*-Arten besteht. Ausser dem oben besprochenen »Kopfring» oder Kappe haben wir die Seitenfelddrüsen, die ja bei wenigstens drei der *Thoracostoma*-Arten vorhanden sind.

---

[1]) Ich will hervorheben, dass an den Zeichnungen besonders von MARION, aber auch von BÜTSCHLI, die Kappe als eine *innere* Verdickung der Cuticula angegeben wird, ein Verhältnis, das DE MAN (Cinquiéme Note etc. Mém. de la Soc. Zoolog. de France. 1893. S. 29) betreffs *Th. figuratum* scharf betont, und das genau so ist, wie ich es bei unserer Art gefunden habe.

[2]) Recherches sur les helminthes libres ou parasites etc. Archiv de Zoolog. expér. et générale. Vol. 4, S. 457.

Masse.

Gesamte Körperlänge ♀♀ 15—20,25 mm; ♂♂ 13—15 mm.

Schwanz ♀♀ 0,44—0,46 mm oder etwa $^1/_{40}$ der Körperlänge; ♂♂ 0,35—0,40 mm oder etwa $^1/_{37}$ der Körperlänge.

Maximaldicke ♀♀ 0,27—0,30 mm oder beinahe 2 % ($^1/_{58}$) der Körperlänge; ♂♂ etwa 0,192 mm (beim Anus).

Oesophagus 2,1—3 mm lang oder etwa $^1/_7$ der Körperlänge.

Der *Nervenring* liegt 0,7—0,8 mm vom Vorderende des Tieres ab oder etwa beim Hinterende des ersten Oesophagusdrittels.

Die *Vulva* liegt gewöhnlich so, dass die von ihr abgegrenzten vorderen und hinteren Stücke sich wie $^3/_2$ verhalten.

Die *Eier* messen z. B. 0,62×0,22 mm oder 0,96×0,17 in der Länge und im Diameter. Die von dem kürzeren und breiteren Typus sind jedoch gewöhnlicher.

Thoracostoma acuticaudatum habe ich nur aus dem oben (S. 5) erwähnten Ort bei »Bonden» und von Flatholmen unweit Kristineberg bekommen. Dort aber kommt es ganz allgemein zusammen mit *Cylicolaimus magnus* vor. Von diesem ist es jedoch schon mit unbewaffnetem Auge durch sein kürzere und verhältnismässig plumpere Gestalt (vergl. die oben angegebenen Masse mit denjenigen von *Cylicolaimus magnus*, die S. 5 zu finden sind) und durch das spitze Schwanzende leicht zu unterscheiden. Auch ist seine Farbe ein wenig gelblich, nicht ganz so rein weiss wie bei jenem. Beide Geschlechter sind ungefähr in gleicher Zahl vorhanden und die trächtigen Weibchen an ihren grossen kreideweissen Eiern leicht kenntlich.

Der Kopf ist zuerst ein wenig abgerundet, dann quer abgestutzt und gleich hinter der Spitze mit einer Art ringförmiger Bedeckung oder Kappe versehen. Letztere, die durchsichtig ist und wenig in die Augen springt, wird von einer ringförmigen Verdickung der Cuticula gebildet. Querschnitte wie auch Totalpräparate zeigen uns, dass diese Verdickung von der innersten Lage der Cuticula gebildet wird, sie muss demnach dem oben (S. 7) besprochenen Ring bei *Cylicolaimus* entsprechen, ist auch gegen Farben, wenigstens gegen Hämatoxylin, ebenso indifferent wie jener. Die Gestalt des Ringes ist, wenn auch nicht so verwickelt, wie bei *Cylicolaimus*, immerhin nicht ganz einfach, dürfte aber aus Fig. 1, Taf. 1 hervorgehen. Er trägt, wie wir dort sehen können, sechs nach hinten gerichtete Ausbuchtungen, die gewöhnlich ziemlich kurz und stumpfspitzig sind, bisweilen aber eine grössere Länge erreichen. Von diesen Ausbuchtungen fallen zwei mit den Medianlinien zusammen, während vier sublateral liegen. Auch der Vorderrand der Kappe ist ausgeschnitten: indes sind diese seine Ausbuchtungen viel schwieriger zu beobachten, ich habe deren hier gleichfalls sechs stumpf gerundete finden können: vier sublaterale und zwei grössere mediane. Letztere sind oft von der aus Fig. 1, Taf. 1 ersichtlichen Länge, bisweilen sind sie aber noch kürzer, und dann werden die Seitenlappen der Kappe an der Dorsal- und der Ventralseite nur durch eine schmale Brücke verbunden.

Auch die äussere Hauptschicht der Cuticula ist, wie aus der zuletzt angeführten Figur ersichtlich, am Kopfe verdickt, diese Verdickung zeigt aber keine scharfen Grenzen wie die vorige.

Die eigentliche Mundhöhle ist sehr klein, kurz und nicht weiter als das Oesophaguslumen, so weit ich habe finden können, dreieckig und im Anfangsteil mit einer der Länge nach geriffelten Cuticula ausgekleidet (*MC* Fig. 1, Taf. 1).

Rings um die Mundöffnung finden wir sechs Nervenendigungen oder niedrige Papillen, wenn man sie so nennen will: zwei laterale, zwei subdorsale und endlich zwei subventrale (vergl. Fig. 1, Taf. 1).

Dicht hinter der Kappe stehen in einem Kranz zehn kurze (0,007 mm lange), aber ziemlich grobe Borsten: die Kopfborsten. Sie sind in ähnlicher Weise wie bei *Cylicolaimus* (S. 8) und sonst bei den meisten freilebenden marinen Nematoden angeordnet, und fussen auf einem kleinen in die äussere Cuticula eingelagerten Basalstück; von den vier Doppelborsten hat jedes Paar ein gemeinsames Basalstück. Bei *Thoracostoma* (»Enoplus») *globicaudatum* (Schneider) wie auch bei den von Eberth, Marion und Bütschli beschriebenen Arten stehen die Borsten nicht wie bei unserer Art dicht hinter der Kappe sondern auf derselben, und ähnliche Verhältnisse finden wir auch bei den beiden von v. Linstow aus Südamerika beschriebenen *Thoracostoma*-Arten (vergl. das Verzeichnis der *Thoracostoma*-Arten S. 34). Jederseits dicht hinter den oben beschriebenen lateralen Borsten liegen die Öffnungen der beiden Seitenorgane. Diese sind einfache, taschenähnliche Bildungen, die, von der Fläche aus gesehen, d. h. wenn das Tier dem Beobachter die Seite zuwendet, einen eiförmigen Umriss zeigen, und nach deren Boden hin ein schmaler, schwer wahrzunehmender Faden geht. Neben diesem Faden sitzt ein diminutives Höckerchen oder Börstchen (vergl. oben S. 8).

Zwischen dem Kranz der Kopfborsten und dem Nervenring folgen mit verhältnismässig kurzen Zwischenräumen kurze Borsten — sie messen nur etwa 0,003 mm in der Länge — deren Zusammenhang mit Nerven ohne Schwierigkeit nachweisbar ist. Nach hinten von dem Nervenringe nehmen sie an Zahl und Grösse ab und sind an den mittleren Teilen des Tieres äusserst spärlich und schwer wahrzunehmen. Die wenigen vorhandenen sitzen gewöhnlich submedian. Im hintersten Teil des Körpers werden sie wieder leicht wahrnehmbar.

Nach vorne und nach hinten von der Vulva finden sich auch zwei Reihen kleiner Börstchen, jederseits von der ventralen Medianlinie, aber unweit derselben, eine (vergl. *S B*, Fig. 5 und 6 Taf. 3). Diese Börstchenreihen weichen auseinander und bilden so einen Ring um die Vulva her. Die Abstände zwischen den Borsten sind oft von ziemlich unregelmässiger Grösse, und auch die Verteilung der dorsalen Borsten scheint von den Subdorsallinien unabhängig zu sein. Weiter finden wir ebenfalls nur bei den Weibchen ziemlich dicht vor dem Anus jederseits drei ein wenig grössere subventrale Borsten (vergl. Fig. 3, Taf. 1), desgleichen ein Kränzchen diminutiver Börstchen rings um die Mittelpartie des Schwanzes und in der Regel wenigstens eins an der Schwanzspitze nahe der Mündung der Schwanzdrüsen.

Bei den Männchen aber finden sich zwei sehr lange ventrale Reihen von verhältnismässig ein wenig längeren Borsten, 0,012 mm messend; die Borsten fussen je auf einem sehr kleinen Tuberkelchen. Die Länge der Reihen beträgt von der Kloakenöffnung, nach vorne gerechnet, ein wenig mehr als drei Körperdurchmesser, d. h. etwa 0,650 mm. Am weitesten nach vorne lässt sich, obgleich mit Schwierigkeit, die Andeutung noch einer

Reihe sehr kleiner Börstchen wahrnehmen, sie stehen lateralwärts von den vorigen (Fig. 2, Taf. 1).

Auch der männliche Schwanz trägt Borsten und zwar besser entwickelte als beim Weibchen. Es finden sich teils zwei dünne submediane Reihen, die wohl als Fortsetzungen der präkloakalen Reihen betrachtet werden können, teils zwei subdorsale Reihen, die sich bis nach vorne von der Kloakengegend erstrecken.

0,220—0,300 mm nach vorne von der Kloake finden wir eine mediane warzenähnliche Bildung. Sie entspricht zweifelsohne der bei *Thoracostoma* von Bütschli[1]) beschriebenen chitinisierten Drüsenmündung (vergl. unten S. 72).

Die Cuticula an der Spitze der Warze ist dunkler, hat eine äusserst feine radiäre Streifung und zeigt in der Mitte des dunkleren Feldes bei sehr starker Vergrösserung eine Zeichnung, die einer Drüsenmündung entspricht. Nach der Behandlung des lebendes Tieres mit einer Mischung von Glycerin, 50 % Alkohol und Eisessig und nachherigem Aufhellen in Glycerin nebst Einlegen in Gelatin-Glycerin tritt in der äusseren Hauptschicht der Cuticula eine schuppen- oder schildähnliche Bildung hervor, die unsere Drüsenmündung umgiebt und von der Bauchseite her betrachtet eine langgestreckte Aussenkontur zeigt. Im Profil gesehen hat sie aber eine Bucht, die der Form der Warze genau entspricht.

Eben diese Schuppe bedingt die Dunkelheit der Warze und es hängt die oben erwähnte radiäre Streifung an der Warzenspitze von der Struktur dieses Verstärkungsschildes ab, wie ein Blick auf Fig. 3, Taf. 4 sofort lehrt. Wir sehen nämlich dort, wie die zwei die Drüsenmündung umfassenden Schenkel des durchbohrten Schildes nach innen eine wie gezähnelte Kontur zeigen.

Bei Durchmusterung einer Schnittserie finden wir sogleich, warum die männliche Hilfsdrüse selbst so schwer zu entdecken war. Sie liegt nämlich nicht etwa wie die Seitenfelddrüsen im Epithel des entsprechenden Längsfeldes dicht unter der Cuticula eingebettet, sondern weit ins Innere gerückt (*Au Dr* Fig. 3, Taf. 4). Es findet sich nämlich hier eine nicht unbedeutende Zellenmasse, die, eine asymmetrische Lage einnehmend, sich zwischen die rechte Reihe der Bursalmuskeln nebst den Retraktoren des rechten Spiculums einerseits und den Ductus ejaculatorius anderseits in dorsaler Richtung beinahe bis zum Darm einschiebt (*Z M* Fig. 3, Taf. 4). Über die Natur dieser Bildung bin ich in Zweifel, glaube aber, dass sie als eine Art lokaler Ausbuchtung des Ventralfeldes zu betrachten ist, und dass einige der in ihr gelegenen grossen Kerne vielleicht als zu dem öfters beschriebenen männlichen Schwanzganglion gehörend zu rechnen sind.

In dieser Masse finden wir nun eine birnförmige Zelle, deren Protoplasma sich ein wenig dunkler färbt und deren Kern dunkler und mehr kompakt erscheint. Diese Zelle sendet einen Ausläufer bis zur Cuticula und dieser Ausläufer wird durch einen die Cuticula durchbrechenden Gang fortgesetzt. Dieser letztere ist ebenfalls, kann man sagen, birnförmig, denn er besteht aus einem kleinen — 0,006 mm im Durchmesser betragenden — nach innen gelegenen Reservoir und einem äusserst feinen Ausführungsgang oder Mündungsstück.

[1]) Zur Kenntniss der freileb. Nematoden etc. Abh. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. B. 9, 1874. S. 42.

Der Nachweis dieses Ganges dürfte nun keinen Zweifel an der Drüsennatur dieser Bildung mehr zulassen. (Vergl. unten S. 71—74 die geschichtliche Übersicht).

Die **Cuticula,** die noch dicker als bei *Cylicolaimus* ist, zeigt an Querschnitten zwei sehr scharf begrenzte Hauptschichten: eine äussere, dünnere, an Schnitten etwa 0,004—0,005 mm dicke, die sich stärker mit Hämatoxylin färbt, und eine innere mehr als doppelt so dicke oder genauer ausgedrückt eine 0,009—0,011 mm mächtige, schwächer färbbare. An Schnitten findet sich immer längs den Seitenfeldern zwischen beiden eine spaltähnliche Bildung (vergl. unten S. 41), die aber erst etwas hinter der Kopfspitze beginnt. Diese Bildung, die in radialer Richtung nur etwa 0,002—0,003 mm misst, hat in tangentialer Richtung eine Breite, die 0,030—0,050 mm beträgt und somit gewöhnlich grösser als diejenige des

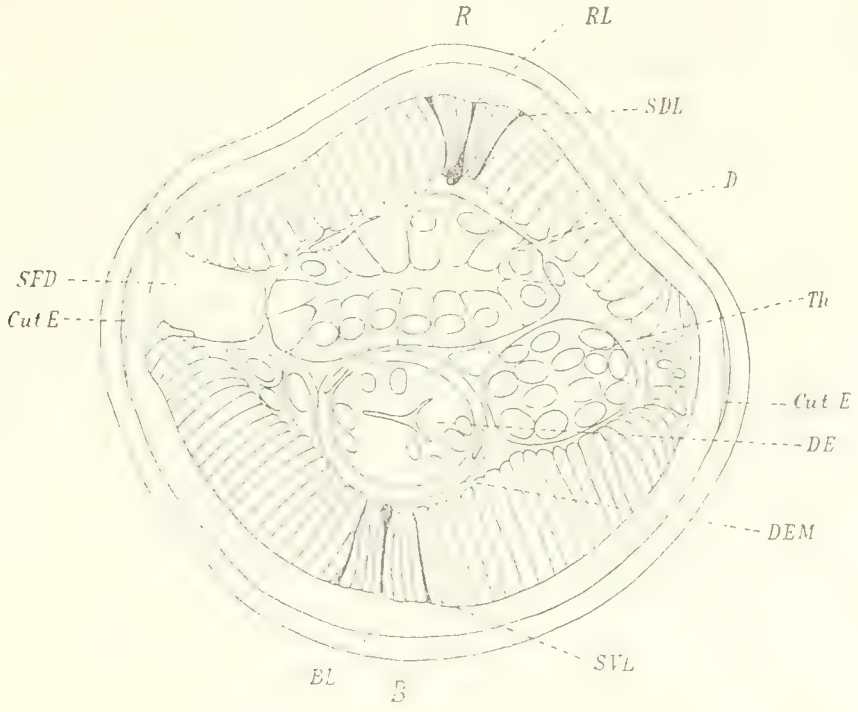


Fig. 6. Querschnitt durch ein männliches *Thoracostoma acuticaudatum*, halbschematisch dargestellt. Etwa 416:1. *B* Bauchseite. *BL* Bauchfeld. *Cut E Cut E* laterale Einlagerungen in der Cuticula. *D* Darm. *DE* Ductus ejaculatorius, von seinem Epithel sind nur die Kerne angedeutet. *DEM* Muskulatur des Ductus ejaculatorius. *R* Rückenseite. *RL* Rückenfeld. *SDL* subdorsale, *SVL* subventrale Längslinie. *SFD* Drüse des Seitenfeldes. *Th* hintere Hoden

Seitenfeldes ist. Da ihr Vorkommen und ihre Grösse ganz konstant sind, und sie bei in ganz ähnlicher Weise behandelten *Cylicolaimus*-Exemplaren beinahe immer fehlt oder höchstens nur angedeutet ist, kann ich sie nicht als ein reines Artefakt deuten, sondern muss ich sie als auf irgendwelcher konstanten strukturellen Beschaffenheit der Cuticula längs den Seiten beruhend erklären. Bei genauem Studium zeigt es sich denn auch, dass eine blasse Einlagerung zwischen den beiden Hauptschichten der Cuticula diese scheinbare Spalte vortäuscht (vergl. *Cut E, Cut E* Fig. 6 und *Cut zw* Fig. 1, Taf. 3). Es lässt sich das Verhältnis wohl am besten mit den Flügelleisten bei vielen *Ascaris-*

Arten, z. B. *A. mystax*, *A. clavata* und der entsprechenden Einlagerung bei *A. megalocephala* und *A. lumbricoides* vergleichen.[1])

Die Seitenfelder erreichen eine Breite von nur 0,025—0,050 mm, d. h. etwa ein knappes Fünftel des Körperdurchmessers, bei den unten besprochenen Drüsen jedoch oft eine grössere Breite. Sowohl die Submedianfelder wie die Medianfelder sind äusserst schmal. Die dorsale Medianlinie erstreckt sich nicht so weit nach vorne wie die ventrale, sondern endet etwa 0,030 mm hinter dieser. De Man[2]) und frühere Beobachter haben bei anderen *Thoracostoma*-Arten weder Median- noch Submedianfelder finden können, und es wäre auch mir wahrscheinlich nicht gelungen, hätte ich nicht die Querschnitte zu Hülfe gezogen. Ich glaube daher, dass man auch bei den anderen *Thoracostoma*-Arten nach sorgfältigem Suchen wenigstens Medianfelder, vielleicht auch Submedianfelder, wird finden können.[3]) Betreffs der Submedianfelder vergl. unten S. 42, wo von den Muskelfeldern gesprochen wird.

In der Nähe der Vulva erreicht das ventrale Medianfeld eine beträchtlichere Breite (etwa 0,020—0,070 mm oder ungefähr $^1/_8$—$^2/_8$ des Körperdiameters; letztere Breite, die derjenigen der Vulva selbst beinahe gleich kommt, wird nur unmittelbar neben dieser selbst gefunden), hier weichen auch die ventralen der unten beschriebenen schmalen Längsmuskelfelder auseinander, sich an die Innenseite der breiteren Längsmuskelbänder Auch die Cuticula zeigt hier einen geänderten Bau.

Die sog. Vaginal- oder richtiger Vulvardrüsen, die nach vorne und hinten von der Vulvaspalte in ziemlicher Zahl vorhanden sind, und die sowohl bei *Cylicolaimus* wie auch bei einer Menge anderer freilebenden Nematoden vorkommen, sind wohl am besten als eine Art Hautdrüsen auf zufassen, die sich aus den Zellen des Ventralfeldes differenziert haben.

Ein unpaariges ventrales **Exkretionsorgan** habe ich ebensowenig bei dieser Art wie bei *Cylicolaimus magnus* finden können. Es scheint auch den meisten übrigen *Thoracostoma*-Arten zu fehlen. So hebt Bütschli[4]) in seiner Diagnose dieser Gattung hervor: »Ventraldrüse nicht sichtbar», und de Man[5]) spricht sich in ähnlicher Weise aus — »la glande ventrale fait défaut» —; doch scheint *Th. figuratum* (Bast.) hierin eine Ausnahme zu machen.[6])

[1]) Siehe Bömmel, Über Cuticular-Bildungen bei einigen Nematoden. Arb. a. d. zool. zoot. Institut. Würzburg. B. 10. Fig. 9 u. 11, Taf. 11 und Jägerskiöld, Beiträge zur Kenntniss der Nematoden, Zoolog. Jahrb. Abt. f. Anat. B. 7. Fig. 30, Taf. 27.

[2]) Sur quelques Nématodes libres de la Mer du Nord, nouveaux ou peu connus. Mém. de la Soc. zoolog. de France 1888. S. 21.

[3]) Nachdem dies schon lange niedergeschrieben war, habe ich durch die Güte des Verf:s v. Linstow's Abhandlung: Die Nematoden; Fauna Arctica. I. 1. Jena 1900 erhalten. Seine Figur 37, Taf. 7, die einen Querschnitt von *Thoracostoma denticaudatum* wiedergiebt, zeigt uns, was v. Linstow als »zwei Leisten», die »von einem breiten Plasmacylinder», der den Darm umgiebt, ausstrahlen, bezeichnet. Ich aber hege kaum einen Zweifel daran, dass wir in der That dort Submedianlinien vor uns sehen. Das Gesagte gilt wahrscheinlich auch für die ähnlichen Bildungen, die sich bei *Enoplus edentatus* finden sollen. Betreffs des »Protoplasmacylinders siehe oben S. 14.

[4]) Zur Kenntniss der freilebenden Nematoden, insbesondere der des Kieler Hafens. Abh. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. B. 9. 1874. S. 42.

[5]) Sur quelques Nématodes libres etc. Mém. de la Soc. zoolog. de France. 1888. S. 22.

[6]) Cinquième Note sur les Nématodes libres etc. Mém. de la Soc. zoolog. de France 1893. S. 110 (= 30 des Sonderdruckes). Fig. 10 c. Taf. 7.

Längs den Seitenfeldern und von ihrem Gewebe umgeben finden wir wie bei *Cylicolaimus magnus* **grosse einzellige Hautdrüsen.** Der Abstand zwischen ihnen wechselt zwar nicht unbeträchtlich (von 0,14—0,36 mm), gewöhnlicherweise kehren sie aber ziemlich regelmässig nach 0,24 mm wieder. Beim Männchen enden sie bald nach dem Beginn der Bursalmuskeln. Am lebenden Tier sind die Drüsen durchsichtiger als die umgebenden Gewebe, treten jedoch nicht immer so deutlich hervor; so bald aber das Tier abzusterben beginnt, zeigen sie sich als dunkle undurchsichtige Flecke oder vielleicht besser Ballen. In seitlicher Ansicht des Tieres, also wenn die Ausführungsöffnungen der Drüsen gegen den Beschauer gerichtet sind, erscheint jede Drüse durch eine in dorsoventraler Richtung gehende Wand gleichsam in zwei gespalten. Dieses Bild tritt, wenngleich mit geringerer Schärfe, auch beim lebenden Tier hervor. Es wird, so weit ich habe finden können, wahrscheinlich durch einen in der Drüse vorhandenen, wohl eine Flüssigkeit enthaltenden Hohlraum von bestimmter Form hervorgerufen (siehe oben S. 10—11). Die Mündungen der Drüsen liegen nicht längs der Mittellinie des Seitenfeldes, sondern die Ausführungsgänge gehen in schräger Richtung und zwar so, dass abwechselnd je einer ein wenig gegen die Rückenseite und der nachfolgende ein wenig gegen die Bauchseite gerichtet ist (Fig. 1, Taf. 3). Diese Anordnung der Ausführungsgänge findet sich bei *Cylicolaimus* nicht wieder, wenigstens ist sie dort gar nicht so auffallend. Zweifelsohne hängt sie auf irgendwelche Weise direkt mit der oben (S. 38—39) besprochenen Einlagerung zwischen den beiden Hauptschichten der Cuticula zusammen, welche Bildung ja längs der Mittellinie des Seitenfeldes läuft und bei *Cylicolaimus* beinahe ganz vermisst wird.

Sehr selten scheint es, als ragten ausserordentlich kurze und zarte Härchen aus den Drüsenmündungen hervor, wahrscheinlich ist es, wie ich oben (S. 10) darzulegen versucht habe, nur das Drüsensekret, das diese Erscheinung hervorruft.

Die Grösse dieser Drüsenzellen wechselt sehr, wie bei den entsprechenden Bildungen bei *Cylicolaimus*, und ist von dem Raum, den die umgebenden Gewebe übrig lassen, in hohem Grade abhängig. So sind sie immer am grössten im vordersten und hintersten Teile des Körpers, während sie neben den voluminösen weiblichen Geschlechtsorganen sehr zusammengepresst, ja beinahe wie eingeschrumpft erscheinen, eine Zusammenpressung, die sich ja übrigens dort auf das ganze Seitenfeld erstreckt. Der maximale Durchschnitt des Drüsenkörpers beträgt etwa 0,050 mm; die kleinsten, die ich beobachtet habe, massen aber nur 0,012 mm, waren aber von den anliegenden weiblichen Genitalien stark gepresst.

Diese Drüsen enthalten gewöhnlich einen ziemlich kleinen, c:a 0,010 mm im grössten Durchmesser betragenden, plattgedrückten Kern. Er liegt oft ganz gegen die Zellmembran gepresst und zwar gewöhnlich an der Aussenseite der Zelle und liegt somit ganz nahe an der Körper-Cuticula an. Das Drüsenprotoplasma wird von Hämatoxylin gar nicht oder nur ausserordentlich wenig gefärbt, nimmt aber Eosin, und besonders das wasserlösliche, begierig auf.

Ausser bei *Cylicolaimus*, dessen Seitenfelddrüsen denjenigen von *Thoracostoma*, wie aus Obenstehendem sehr deutlich hervorgeht, ganz ausserordentlich ähnlich sind (vergl. oben S. 10), wurden ähnliche Drüsen von MARION[1]) bei *Thoracostoma zolae* gefun-

[1]) Rech. Zoolog. et Anat. sur des Nematoïdes non parasites marins. Ann. des Sc. Nat. Tome 3. S. 46—47 (des Sonderdruckes). Fig. 2, Taf. 11 (=I).

den.[1]) Seine Abbildung und seine Beschreibung stellen ihre wahre Natur ausser Zweifel. Er sagt unter anderem: »Ces vésicules — — — se composent d'un corps irrégulièrement ovoide et d'un canal très court, engagé dans les téguments et venant s'ouvrir à l'extérieur au milieu de la cuticule: cette disposition reproduit assez bien l'aspect d'une bouteille à court goulot». Da MARION sich aber bekanntlich eine ganz unrichtige Vorstellung von den Seitenfeldern gebildet hatte, interessieren uns seine Ansichten über den Zusammenhang unserer Bildungen mit diesen heute nicht mehr. BÜTSCHLI[2]) zitiert die oben angeführte Beobachtung MARION's, aber auf eine Weise, welche verrät, dass er an ihrer Richtigkeit zweifelt, was wohl zum grössten Teil auf der fehlerhaften Auffassung MARION's von der Natur der Seitenfelder beruht. Jetzt kann ich die Richtigkeit dieser Beobachtungen des französischen Gelehrten nicht mehr anzweifeln.

Ehe wir die Hautdrüsen verlassen, möchte hervorzuheben sein, dass die drei grossen Schwanzdrüsen sehr gut entwickelt sind (Fig. 2 u. 3, Taf. 1) und sich sogar ein bischen nach vorne vom Anus resp. von der Kloakenöffnung erstrecken. Sie bleiben jedoch weit hinter den entsprechenden Bildungen bei *Cylicolaimus* zurück (vergl. oben S. 11). Wie bei dieser Art nehmen sie mit ausserordentlicher Begierde die Farbe des Hämatoxylins auf.

Die **Muskulatur** ist sehr kräftig ausgebildet. Sie ist teils in vier mächtige, an die Seitenfelder stossende Längsfelder, auf jedem Querschnitte eine ganze Menge (etwa 20 oder wenigstens mehr als 15) durchschnittene Muskelzellen aufweisend, teils in vier sehr schmale Muskellängsfelder, die nur 2—6 durchschnittene Muskelzellen auf jedem Querschnitt zeigen, verteilt. Letztere werden einerseits durch die sehr schmalen Submedianfelder von ersteren getrennt und begrenzen andererseits die ebenfalls sehr schmalen Medianfelder. (Siehe Fig. 6, S. 39.) In dem allervordersten Teil des Tieres sind die beiden auf jedem Quadranten eines Querschnittes gelegenen Muskelfelder beinahe von gleicher Breite (vergl. das ähnliche Verhalten bei *Cylicolaimus* oben S. 9), ganz vorne sind sie gar nicht getrennt. Die Muskulatur erstreckt sich bis zur Höhe der Seitenorgane, was Querschnitte sehr deutlich zeigen.

Die sog. **Körperhöhle** ist bei den geschlechtsreifen Weibchen gar nicht oder jedenfalls nur schwach wahrnehmbar, erscheint aber bei den Männchen als eine weit offene Höhlung. Dies beruht einerseits wahrscheinlich auf der viel geringeren Dicke der männlichen Generationsorgane, hat aber andererseits eine Rückwirkung besonders auf die Gewebe der Seitenfelder, indem letztere bei den Männchen frei in die Körperhöhle hineinragen (vergl. oben S. 12), bei den Weibchen aber zwischen Muskelfeldern und inneren Organen eingepresst sind.

[1]) VILLOT (Recherches sur les helminthes libres ou parasites etc. Arch. de Zoolog. expér. et générale. Vol. 4, S. 457) nimmt in seine Diagnose der Gattung *Leptosomatum* auf, dass »des grosses vesicules glandulaires» in den Seitenfeldern vorkommen. Ausser bei *L. magnum* und *L. zolae* soll dies auch bei *L. roscovianum* der Fall sein. In seinen Abbildungen von letzteren Art kann man aber nichts davon sehen.

[2]) Zur Kenntniss der freilebenden Nematoden, insbesondere der des Kieler Hafens. Abh. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. B. 9. S. 10. Dort sagt er: »Marion will bei seinem *Thoracostoma zolae* gefunden haben, dass dieselben sich durch einen feinen Canal in der Cuticula nach aussen öffneten — — —; es war mir nie möglich, bei den von mir gesehenen Arten etwas von der Ausmündung dieser Zellen wahrzunehmen».

Der Oesophagus wird von einer Menge **grosser runder Zellen** derselben Art wie diejenigen bei *Cylicolaimus* umgeben, und sie füllen die Körperhöhle in diesem Körperteil ganz aus. Auch weiter nach hinten finden sich ähnliche Zellen, aber sehr vereinzelt.

Der **Nervenring** liegt 0,7—0,8 mm vom Vorderende entfernt, d. h. etwa auf der Grenze zwischen dem 1:sten und 2:ten Drittel des Oesophagus.

Augenflecken fehlen gänzlich bei dieser Art, finden sich aber bei allen übrigen *Thoracostoma*-Arten und werden von sowohl MARION als DE MAN in die Diagnose der Gattung aufgenommen.

Der **Oesophagus** ist lang (2,1—3 mm) und schwillt nach hinten recht beträchtlich, aber sehr allmählich an. Sein Diameter beträgt dicht hinter der Mundöffnung 0,040—0,044 mm, der maximale Durchschnitt, der dicht vor dem Hinterende liegt, schwankt ein wenig mehr und beträgt 0,090—0,160 mm, ist aber gewöhnlich etwa 0,1 mm. Das Organ ragt muttermundartig in den Darm hinein. Die Auskleidung seines Lumens wird etwa in halber Länge unseres Organes durch Leisten verstärkt, die in derselben Weise angeordnet sind wie bei *Cylicolaimus* und in gleicher Weise allmählich niedriger werden (siehe oben S. 14), um schliesslich zu verschwinden.

Auch bei *Thoracostoma* finden wir **Oesophagusdrüsen** wieder. Ihre Mündungen habe ich an Schnitten nicht mit Sicherheit finden können, ich glaube jedoch, dass sie, wie die Totopräparate zeigen, ein wenig nach hinten von der Linie liegen, welche die beiden Seitenorgane verbindet. Die Mündung der dorsalen Drüse liegt ein wenig mehr nach hinten als die der beiden subventralen Drüsen (vergl. Fig. 1, Taf. 1). Im Anfang und bis weit über die halbe Länge des Oesophagus hinaus sind die Drüsen ganz unverzweigt, weiter nach hinten verzweigen sie sich, allerdings spärlich. Ich habe übrigens ihren Bau an dieser Art nicht näher studiert und will nur hervorheben, dass die dorsale Drüse sich ein gutes Stück weiter nach hinten erstreckt als die beiden anderen.

Der **Darm** wird aus einem geraden, weit offenen runden Rohr gebildet, dessen Wände aus einem ziemlich kleinzelligen Epithel zusammengesetzt sind. Beim Weibchen kann man somit, je nach der von der Ausdehnung der Genitalien abhängigen Weite des Darmes, 15—21 Zellen an jedem Querschnitt zählen, beim Männchen aber finden wir nur 10—15 Kerne, wenn wir einen Querschnitt, der nach hinten vom Vorderende der Genitalien gelegt ist, durchmustern. Weiter nach vorne aber zeigen sich immer 23—26 hohe und schmale Zellen auf demselben Querschnitt.

Der Rektalsphinkter umfasst — wenigstens beim Männchen — den allerhintersten Teil des Darmes, und sein grosser Kern liegt dorsalwärts gerichtet (Fig. 2, Taf. 1); hierin weicht somit unsere Art gar nicht von dem bei den Nematoden gewöhnlichen Verhältnisse ab (vergl. u. A. oben S. 16).

Beide Geschlechter sind mit Muskeln versehen, deren Aufgabe es ist, das Rektum zu erweitern (vergl. Fig. 2 u. 3, Taf. 1). Sie inserieren sich einerseits an einer kleinen, beinahe warzenähnlichen Erhebung dicht hinter dem Anus (resp. der Kloakenöffnung), andererseits entspringen sie der Körperwand dicht dorsalwärts der Seitenfelder.

Wenden wir uns jetzt zum Studium der **Genitalien** und zwar zuerst der männlichen.

Die im Zusammenhang mit dem **männlichen Begattungsapparat** stehenden Sinnesborsten sind schon oben erwähnt (S. 37—38) und ebenso die accessorische Hilfsdrüse (S. 38).

Die Spicula sind von verhältnismässig einfachem Bau, sie sind »röhrenförmig», schwach gebogen und messen etwa 0,140 mm, schnurgerade zwischen den beiden Endpunkten gemessen. Ihr vorderes Ende trägt eine kleine, gleichsam umgebogene Ausbuchtung, an welcher sowohl der kräftige Retractor als der verhältnismässig schwächere Protractor spiculi sich befestigen (*R Sp* und *Pr Sp* Fig. 2, Taf. 1). Wenn ich oben von den Spicula den von den Autoren in ähnlichen Fällen oft verwendeten Ausdruck »röhrenförmig» gebraucht habe, so geschieht dies mit einigem Vorbehalt, denn die weite Höhlung, die hier im Gegensatz zum Verhältnis bei *Cylicolaimus* einfach ist (vergl. oben S. 23), wird von einer mit Hämatoxylin färbbaren, wahrscheinlich protoplasmatischen Masse ausgefüllt. Wir können nach dem jetzigen Standpunkt unserer Kenntnisse wohl annehmen, es sei dies immer der Fall betreffs der röhrenförmigen Spicula.

Das sog. accessorische Stückchen ist sehr klein, aber von ziemlich verwickelter Gestalt. Wir können seine Gestalt vielleicht mit einem ω vergleichen. Die zwei oberen, offenen Winkel des ω:s sind ventralwärts gerichtet und nehmen die beiden Spicula in ihre rinnenförmigen Höhlungen auf. Die Vereinigung der beiden Hälften des accessorischen Stückes ist hier noch inniger als bei *Cylicolaimus*, ja wir können eigentlich nur von einem einzigen Stück reden, denn die Masse in der Mitte ist ganz ebenso stark »chitinisiert» wie die Seitenteile.

Weiter springt uns bei oberflächlicher Musterung die scheinbare Abwesenheit der sog. Schäfte ins Auge. Wenn wir unser Organ an Serienschnitten näher ansehen, finden wir jedoch, dass es an derjenigen Stelle, wo bei *Cylicolaimus* die Schäfte entspringen, zwei kleine und niedrige, vielleicht am besten als Knöpfe zu bezeichnende Bildungen besitzt. Sie dürften zweifelsohne, wie wir u. A. auch aus der unten zu besprechenden Anordnung der Muskulatur schliessen können, als Homologa der Schäfte anzusehen sein.

Unter den Muskeln des männlichen Kopulationsapparates können wir jederseits folgende wahrnehmen:

1:o) die Retraktoren des Spiculums, jederseits ein Paar dicht neben einander verlaufender langer und schmaler Muskeln, die sich etwa 0,160 mm weiter nach vorne, wie gewöhnlich an der Haut gleich dorsalwärts von den Bursalmuskeln ansetzen. Ihre Ansatzstelle am Vorderende des Spiculums ist schon oben erwähnt.

2:o) den Protraktor desselben Organes, welcher wie eine Art Scheide um jedes Spiculum her liegt, erst dasselbe ringsum deckend, sehr bald aber dasselbe am Rücken und an den Seiten umgebend, die Bauchseite aber frei lassend. Wennschon, wie oben gesagt, das accessorische Stück nur ganz winzige Schäfte besitzt, so setzen sich dennoch die Protraktoren wie nebenbei an sie an, um dann ungeschwächt weiter nach hinten zu laufen.

3:o) den Retraktor des accessorischen Stückes; er liegt nach innen von den angrenzenden Bursalmuskeln und läuft diesen etwa parallel. Seine Ansatzstelle an dem accessorischen Stücke liegt an der lateralen Fläche der äusseren Partie (oder Schenkels), welche dem äusserem Schenkel des Y bei *Cylicolaimus* entspricht (vergl. S. 23—24). Andererseits setzt er sich an der Haut an, und zwar dicht dorsalwärts von den Ansatzstellen der benachbarten Bursalmuskeln. Dieser Retractor ist in die Fig. 2, Taf. 1 nicht eingezeichnet.

4:o) den Protraktor des accessorischen Stückes, der dem oben erwähnten Homologon des Schaftes entspringt und nach einem beinahe gerade nach hinten gerichteten Verlauf sich an der Haut ansetzt. Auch dieser Muskel fehlt in Fig. 2, Taf. 1. Es beruht offenbar die von der bei der entsprechenden Bildung des *Cylicolaimus* abweichende Richtung dieses Protektors in erster Reihe auf dem beinahe gänzlichen Fehlen des mehrmals besprochenen Schaftes des accessorischen Stückes.

Ausser den auf Seite 43 erwähnten Dilatatoren der Kloakenöffnung wird leicht beim Männchen noch eine sehr kräftige Muskelstreifung wahrgenommen. Sie erstreckt sich von der Kloake bis ein Stückchen (etwa 0,45 mm) nach vorne von den vordersten der oben (S. 37) beschriebenen männlichen Sinnesborsten. Die Strichelung geht in schräger Richtung nach vorne und dorsalwärts und wird von den sog. Bursalmuskeln hervorgerufen. Diese setzen sich teils an der dorsalen Grenze der Seitenfelder, teils an den Seiten der ventralen und subventralen Längsfeldes an. Nach vorne finden sich die Bursalmuskeln nur dünn zerstreut (sie zeigen Zwischenräume bis zu 0,040 mm unter sich), um endlich etwa 1,2 mm von der Kloakenöffnung gänzlich aufzuhören.

Bei dieser Art weicht die Anordnung der Bursalmuskeln insofern vom Verhältnisse bei *Cylicolaimus* ab, als ihre ventralen Ansätze nicht wie bei diesem nur an dem ventralen Längsfeld liegen, sondern auch längs den unweit davon befindlichen, oben beschriebenen submedianen Längslinien zu suchen sind (Fig. 3, Taf. 4). Es finden sich aber auch kleinere Muskelbündel, die zur Grenze der Ventrallinie gehen. Auch mag bemerkt werden, dass der Kern jedes Bursalmuskels ziemlich oft, jedoch nicht immer, ganz wie die Längsmuskelkerne in einer kleinen rundlichen Ausbuchtung liegt, die nach innen gerichtet ist und Sarcoplasma enthält. Bisweilen aber finden sich, wie immer bei *Cylicolaimus*, ganz centrale Kerne.

Der **männliche Genitalschlauch** ähnelt in allem wesentlich demjenigen des *Cylicolaimus*. So ist er von paarigem aber asymmetrischem Bau. Er kann ungefähr 8,2—10 oder 11 mm weit nach vorne verfolgt werden und nimmt somit etwa $^2/_3$ der gesamten Körperlänge in Anspruch. Ausser der Kloake können folgende Teile unterschieden werden: Ductus ejaculatorius, Vas deferens und die beiden Testes.

Die Länge des Ductus ejaculatorius kann ich nur approximativ angeben; sie schwankt nämlich zwischen etwa 2,5—3,2 mm. Sein Vorderende wird durch eine ziemlich schwache sphinkterartige Verdickung der Ringmuskulatur ausgezeichnet. Seine grösste Weite beträgt etwa 0,070 mm. Schon im allerhintersten Teil sind die Epithelzellen langgestreckt und bilden einen ziemlich spitzen Winkel mit der Längsachse unseres Organes; auch ist die zweireihige Anordnung der Zellen hier nicht so scharf ausgesprochen. Dies geht sowohl aus dem Studium der Totalpräparate als dem der Querschnitte hervor und weicht vom Verhältnisse bei *Cylicolaimus* ein wenig ab (vergl. Fig. 3, Taf. 4, wo eine ganze Menge der betreffenden Epithelzellen auf demselben Schnitt getroffen sind). Die Mittelpartie des Ductus ejaculatorius zeigt aber ein Epithel, das wie bei *Cylicolaimus* in zwei Zellenreihen jederseits des an Querschnitten beinahe spaltförmigen Lumens angeordnet ist. Im Gegensatz zum Verhältnisse bei *Cylicolaimus* scheinen die Epithelzellen unser Organ auch hier nicht quer sondern in einem ziemlich spitzen Winkel zu kreuzen. Daher zeigen sich an jedem Querschnitt mehrere Zellen getroffen. Ihre Kerne liegen hier immer in der Mitte

der Zellen, werden aber nicht wie bei *Cylicolaimus* (Fig. 10, Taf. 4) an Querschnitten der Länge nach durchschnitten, sondern schräg vom Messer getroffen (Fig. 3, Taf. 4). Nach aussen von dem Epithel finden wir eine Ringmuskulatur, deren Fasern, wahrscheinlich wie bei *Cylicolaimus*, eine spiralige Anordnung zeigen. In der Mitte, wo die Muskellage am mächtigsten ist, misst sie etwa 0,010 mm. Weiter nach vorne nimmt die Höhlung des Ductus ejaculatorius während einer kurzen Strecke eine andere Form an. Statt an Querschnitten eine dorsoventral gestellte Spalte aufzuweisen, hat das Lumen eine dreieckige Gestalt, etwa wie die Höhlung des Oesophagus. Zugleich beginnt natürlicherweise eine andere Anordnung des Epithels, und der Durchschnitt des Organs vermindert sich von etwa 0,08—0,10 mm bis auf 0,06 mm und allmählich bis auf 0,04 mm, und endlich nimmt die Mächtigkeit der Ringmuskulatur bis auf 0,004 mm ab. Diese Veränderung zeigt sich in gleicher Höhe mit dem Hinterende des hinteren Testis. Noch länger nach vorne finden wir eine Partie, die sich durch ein gewöhnliches hohes Epithel, das wahrscheinlich am besten als Cylinderepithel zu bezeichnen ist, auszeichnet. Hier messen die Ringmuskeln nur etwa 0,002 mm in der Dicke, sind aber im Gegensatz zum Verhältnisse bei *Cylicolaimus* an der ganzen Strecke bis zur vorderen Grenze des Ductus ejaculatorius sehr deutlich vorhanden.

Die einschnürende Grenze zwischen dem Ductus ejaculatorius und dem Vas deferens ist, so weit ich habe finden können, nicht so scharf markiert wie bei *Cylicolaimus*. Vielmehr kann nur eine sehr eingehende Musterung uns den Sphinkter zeigen, dessen Muskulatur jedoch bei *Thoracostoma* viel besser entwickelt ist. Er misst 0,060—0,120 mm in der Länge, und zugleich zeigt das ganze Organ hier eine Weite von 0,044—0,052 mm. Das Epithel ist dort jedoch verdickt, und das Lumen wird dadurch sehr stark eingeengt. Ebenso können wir nach hinten von dieser Grenze keine Spermatozoen beobachten, während das Vas deferens immer solche enthält und oft sogar davon strotzt.

Das Vas deferens zeigt bei unserer Art eine geringere Entwicklung als bei *Cylicolaimus*. Seine Länge beträgt etwa 1,6 mm oder höchstens ein Fünftel der ganzen Länge der männlichen Geschlechtsorgane. Auch eine andere bedeutsamere Abweichung ist vorhanden. Die Mündung des hinteren Testis liegt zwar eine Strecke nach hinten von der vorderen Grenze des Vas deferens, aber diese Strecke ist sehr kurz, nur etwa 0,2 mm. Dadurch wird die bei *Cylicolaimus* so grosse Asymmetrie der männlichen Geschlechtsorgane wenigstens etwas vermindert.

Der hintere Testis misst bei einem maximalen Durchmesser von etwa 0,07 mm kaum 2 mm in der Länge. Die Ungleichheit in der Grösse der beiden Testes ist demnach hier beträchtlicher als bei *Cylicolaimus*. Sein Hinterende liegt immer ein kleines Stück (zwischen etwa 0,6 und 0,3 mm) nach hinten von der Grenze zwischen dem Vas deferens und dem Ductus ejaculatorius.

Die Länge des vorderen Hoden steigt bis zu etwa 3,4 mm. Doch ist diese Angabe nur als ziemlich approximativ zu betrachten, da die Grenze zwischen dem Hoden und dem Vas deferens an meinen Präparaten nur mit Schwierigkeit genau festzustellen ist. Seine grösste Weite beträgt an Schnitten etwa 0,1 mm.

Die Spermatogonen haben einen sehr grossen Kern von rundlicher bis eiförmiger Gestalt (seine Masse sind etwa 0,012×0,016 mm). Dieser wird von einem ziemlich schwach entwickelten Protoplasmamantel umgeben, der nur etwa 0,002—0,003 mm in der Dicke

misst. Die fertiggebildeten Spermatozoen sind nahezu eiförmig, 0,012 mm lang und 0,008 mm dick, mit einem ebenfalls langgestreckten, beinahe stäbchenförmigen Kern etwa 0,009—0,011 mm in der Länge messend und mit einem Durchschnitt von 0,002—0,003 mm ausgestattet.

Die weiblichen Generationsorgane ähneln im Grossen und Ganzen denjenigen der oben beschriebenen *Cylicolaimus*-Art sehr; nur mangelt gänzlich die mehrzellige Anhangsdrüse, die sog. Vaginaldrüse, die an der Grenze zwischen Uterus und Vagina mündet. (Siehe oben S. 29—30). Unsere Organe nehmen c:a 4,48—6 mm, d. h. ungefähr ein Drittel der gesamten Körperlänge, in Anspruch. Sie sind somit im Verhältnisse zum ganzen Körper ein wenig länger als bei *Cylicolaimus*. Sie sind ganz symmetrisch gebaut, mit umgebogenen Ovarien, die etwa 0,8—1,5 mm in der Länge messen und deren Spitzen oft noch einmal in der Richtung gegen die Körperenden umgebogen sind, oder auch zeigen sie eine S-förmige Schlinge.

Die Vulva liegt, wie aus der oben gegebenen Tabelle hervorgeht, so, dass die vordere Partie des Körpers sich zur hinteren wie 3 : 2 verhält. Sie besteht aus einer quergestellten, sehr engen und c:a 0,1 mm langen Schlitze, die somit an der betreffenden Stelle einem Drittel der gesamten Körperdicke entspricht (Fig. 5, Taf. 3). Die ringsum in der Umgebung der Vulva befindlichen Sinnesborsten sind schon in grösster Kürze besprochen (S. 37), ebenfalls die an dem ventralem Längsfeld in ihrer Nähe eintretenden Veränderungen nebst den sog. Vulvardrüsen; auch wurde der Verlauf der Muskulatur schon behandelt sowie die gleichzeitig auftretende Cuticularstruktur (S. 40). Die Vulvarspalte wird von einer gewöhnlichen Cuticula ohne verstärkende Leisten wie bei *Cylicolaimus* umgeben. An ihren Rändern setzen sich die Dilatatoren der Vulva an. Sie strahlen in einer einfachen aber ziemlich kontinuierlichen Schicht, die zwischen der Vagina nebst deren Sphinkterbekleidung und dem Endteil des Uterus einerseits und der ventralen Längsmuskulatur und den Geweben der Seitenfelder anderseits liegt, aus. Jede Muskelzelle besitzt einen centralen Kern und einen, so weit ich habe finden können, ringsum geschlossenen Fibrillenmantel. Eine deutliche Sonderung der Dilatatoren in linksseitige und rechtsseitige Gruppen ist nicht vorhanden, sondern wir können meistens eigentlich nur eine vordere und eine hintere Gruppe unterscheiden.

Die Vulva führt in eine sehr kurze unpaarige Vagina, die beinahe sogleich durch eine mächtige dorsale Falte in zwei Hörner gespalten wird. In Ausnahmefällen kann diese Falte, wie Fig. 6 Taf. 3 sie darstellt, vielleicht infolge gelinder Pressung sogar durch die Vulvaröffnung hervortreten. Die Vagina ist somit ganz wie bei *Cylicolaimus* in beinahe ihrer ganzen Ausdehnung zwiegespalten. Ihre Wand wird von einer im Anfang sehr dicken (oft mehr als 0,016 mm im Querschnitt betragenden) Cuticula bekleidet, die zwar gegen die Enden der Vagina immer dünner wird, aber doch deutlich beinahe bis zum entfernteren Rande des Muskelsphinkters zu spüren ist. Diese Cuticula scheint ziemlich plastisch zu sein; so sind z. B. die Falten, die auf Fig. 6, Taf. 3 ventralwärts über den Sphinkter hinausragen, gewöhnlich nicht vorhanden, sondern ihr Vorkommen ist vielleicht gerade durch das Hervortreten der oben besprochenen Falte bedingt.

Die Vaginalsphinkter, die c:a 0,1—0,12 mm lang sind, ähneln sehr denjenigen bei *Cylicolaimus*, nur sind die Fibrillen deutlicher und die Kerne liegen nicht in langen, gegen

die Vulva gerichteten Ausläufern, sondern in buckelähnlichen Ausbuchtungen, die gerade dorsal oder ein wenig lateralwärts gerichtet sind und das Sarcoplasma einschliessen, oder sie sind sogar in einem kleinen Sarcoplasmahaufen, der inmitten der Fibrillen liegt und nur eine kleine Erhebung des Sphinkters hervorruft, zu finden. Sie sind auch hier in jedem Sphinkter immer nur zwei an der Zahl.

Mehrzellige accessorische Drüsen, wie sie bei *Cylicolaimus* mit den Uteri in Verbindung stehen, giebt es, wie schon angedeutet, hier gar nicht.

Oft schon ehe der Sphinkter endet, beginnt **der Uterus.** Die Grenze wird durch das Aufhören der Vaginalcuticula scharf markiert. Der Uterus besteht zuerst aus einem einfachen Schlauch, dessen Wände aus einem gut ausgebildeten Epithel bestehen. Die Dicke der Wände und die Form der Zellen und Kerne können aber, wie auch die zufällige Weite des Uterus, ziemlich verschieden sein, je nachdem Schaleneier den Uterus füllen oder ihn vor kurzem passiert haben, oder endlich er mit schlaffen aber dicken Wänden versehen ist. Die Dicke der Wände kann somit zwischen 0,004 mm mit ganz abgeplatteten Kernen und 0,036 mm mit runden oder ovoiden Kernen schwanken. Indes scheint die der Vagina am allernächsten liegende Partie beinahe immer dünnwandig zu sein. Und die grösste Dicke der Wand habe ich in der nächsten Nähe des Ovarialblindsackes gefunden.

Nach aussen wird der Uterus von einer feinen doppelkonturierten Membrana propria umgeben, nach innen aber sind die Zellen nackt und von sehr wechselnder Gestalt. So können sie als hohe Höcker in das Innere des Uterus hineinragen. Diese Höcker haben bisweilen eine Höhe, die 2—3 Mal so gross ist wie ihre Basis.

Ich habe keine Uterinmuskulatur gefunden, nur nahe an der Grenze zum mehrmals besprochenen Ovarialblindsack habe ich nach aussen von dem Epithel eine dünne mit abgeplatteten Kernen versehene Lage gefunden, die ich als eine Ringmuskulatur repräsentierend deuten muss.

Ungefähr in der Höhe des Ovarialendes bildet der Uterus oft, allerdings aber nicht immer, eine oder mitunter sogar zwei oesen- oder bisweilen vielleicht auch S-förmige Schlingen. Hier ist seine Wand dicker.

Obschon beinahe in dem ganzen Uterus hie und da mehr oder weniger reichlich Spermatozoen gefunden werden, so beherbergt derjenige Teil des Organes, der zwischen der oben beschriebenen Schlinge und dem Ovarium liegt, doch den Samen am reichlichsten. Man könnte ihn sogar, analog unserem Verfahren bei *Cylicolaimus*, als ein Receptaculum seminis bezeichnen. (Betreffs der Form und der Grösse der Spermatozoen, sei auf Seite 47 oben verwiesen.) Ausser den Spermatozoen enthält das Receptaculum auch ein ziemlich reichliches Sekret. Diese als Receptaculum dienende Partie misst c:a 0,8 mm in der Länge. der ganze Uterus, die Biegungen der Schlinge nicht mitgerechnet, etwa 1,2—1,6 mm.

Die im Uterus eingeschlossenen Schaleneier messen 0,64—0,79 mm in der Länge und 0,20—0,26 mm in der Dicke (z. B. 0,64 × 0,26 und 0,79 × 0,22); sie sind, so weit ich habe finden können, immer ungefurcht; der Kern ist ganz wie bei *Cylicolaimus* klein und liegt nicht central sondern der Schale sehr genähert (vergl. S. 28). Beim Eierlegen zeigt die Schale eine sehr grosse Plastizität und zwar besonders während dem Passieren

durch die vom Sphinkter umgebene Partie der Vagina. Ich habe nie mehr als zwei Schaleneier in jedem Uterus gleichzeitig gefunden.

Ganz wie bei *Cylicolaimus* ist das Hinterende des Ovars zu einem grossen Blindsack ausgebildet. Seine Länge ist auch hier ziemlich schwankend, nämlich zwischen 0,412 und 1,5 mm. Auch bei dieser Art finden wir öfters im Blindsack ein unbeschaltes Ei mit centralem Kern.

Das Ovarium wird von einer dünner Membran mit zahlreichen stark abgeplatteten Kernen umgeben. Nur an ganz vereinzelten Stellen, da wo die geldrollenartig an einander gereihten Eier eine gelindere Pressung ausübten, habe ich in der Ovarialwand ein relativ hohes Epithel gesehen, das sogar an ein Cylinderepithel erinnerte. Das Endteil des Ovars wird aus einer Menge wahrscheinlich rings um eine Rachis geordneter kleiner Zellen gebildet. Man kann auf einem und demselben Querschnitt bis 9 kleine Eikerne zählen.

Kap. III. **Trichosomum obtusiusculum** Rud.[1])

Diese Art lebt, wie schon früher bekannt, zwischen den Reibeplatten oder der sog. Cuticula und der Muskulatur des Muskelmagens des gemeinen Kranichs, wo sie massenhaft vorkommt[2]) und bis mehr als 24 Stunden nach dem Tode des Wirtes sich lebendig erhält. Ihr Äusseres ähnelt am meisten feinen, weissen, sich lockenden Seidenfäden. Die grösste Dicke findet sich etwa in der Mitte des Tieres, das Vorderende ist ausserordentlich dünn und zart, während das Hinterende verhältnismässig gröber und bei beiden Geschlechtern stumpf ist.

Masse.

Gesamte Körperlänge geschlechtsreifer ♀♀ 31,5—42 mm, ♂♂ 20,5—23 mm.
Maximaldicke ♀♀ 0,116—0,160 mm, ♂♂ 0,065—0,092 mm.
Dicke des äussersten Hinterendes ♀♀ 0,024—0,030 mm, ♂♂ 0,030—0,040 mm.[3])
Dicke am äussersten Vorderende ♀♀ c:a 0,008, ♂♂ c:a 0,008 mm.[4])

[1]) Rudolphi, Entoz. Synopsis S. 13 u. 220. — Mehlis in einem mit Anmerkungen versehenen Referat von Creplins Novae observationes de Entozois, Isis 1831 S. 74, Taf. 2, Fig. 3. — Dujardin, Histoire naturelle des Helminthes etc. S. 20, 21. — Diesing, Systema Helminthium 2. S. 254. — Die beiden letzteren kennen offenbar das Tier nicht durch Autopsie.

[2]) Kraniche, die ich im Februar—März am Weissen Nil im Jahre 1901 untersucht habe, beherbergten aber unsern Wurm nicht.

[3]) Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass, während das weibliche Hinterende sehr schnell anschwillt — 0,1 mm nach vorne davon misst der Körper schon 0,1 mm und 0,1 mm noch weiter nach vorne 0,12 mm — der männliche Hinterkörper eine lange Strecke ungefähr gleichdick bleibt (vergl. Fig. 1, 2 u. 3, Taf. 5).

[4]) Auch am Vorderende des Tieres nimmt das Weibchen viel schneller an Dicke zu; so zeigt es schon 0,1 mm vom Vorderende eine Dicke von 0,028 mm, während das Männchen an demselben Orte nur 0,016 mm misst.

Länge des *Oesophagus* ♀♀ 6 – 7 mm, ♂♂ 7,1—8 mm.[1])
Die *Vulva* liegt etwa 7,3—7,5 mm vom Vorderende entfernt.
Die *Eier* messen 0,060—0,064 × 0,028—0,030 mm.

Die **Cuticula** ist etwa 0,004 mm dick, wird aber nach vorne dünner, kaum 0,002 mm im Durchschnitt. Sie zeigt zwei Hauptschichten. Die obere oder äussere (von EBERTH als »Epidermis» bezeichnet) ist kaum mehr als 0,001 mm dick und zeigt an Totopräparaten des Tieres eine ausserordentlich feine Strichelung (vergl. Fig. 3, Taf. 5), die untere ist dicker, höchstens bis zu 0,003 mm und färbt sich weniger mit Hämatoxylin als jene, die diese Farbe ziemlich begierig aufnimmt. So weit ich habe finden können, wird die zunehmende Dicke der Cuticula durch die grössere Mächtigkeit eben dieser unteren Schicht bedingt, was ja übrigens aus den oben angeführten Zahlen hervorgeht. Auch eine andere Ungleichheit der Cuticula wird wenigstens hauptsächlich durch die wechselnde Mächtigkeit dieser unteren Lage bedingt. Ich meine die bei unserer Art an der Ventralseite zunehmende Dicke der Körperdecke, welche schon von REIBISCH[2]) bei *Trichosomum strumosum*, aber dort an der Dorsalseite, beschrieben wurde (siehe Fig. 7 u. 8, Taf. 5).

Es ist aber in der Organisation unseres Tieres besonders ein Zug, der mein Interesse erweckte. Ich denke an die sog. Stäbchensäume oder Stäbchenfelder. Ehe ich jedoch meine eigene Ansicht darüber entwickle, will ich den Standpunkt früherer Forscher dieser Frage gegenüber mitteilen.

Der Stäbchensaum tritt ja bekanntlich als mehr oder minder breite Bänder auf, die entweder wie bei den Trichocephaliden nur längs eines Teils der Bauchseite oder wie bei den Trichosomen nicht nur längs der beiden Seitenlinien sondern auch längs der dorsalen und der ventralen Mittellinie oder jedenfalls längs der einen oder anderen dieser Linien[3]) (oder schliesslich längs beider, aber mit Ausschluss der Seitenbänder) gehen können. Binnen dieser Bänder ist die Cuticula von poren- oder stäbchenähnlichen Bildungen dicht durchsetzt. Und das unterliegende Epithel, das an den übrigen Körperteilen ungemein niedrig erscheint, ist hier hoch und ziemlich deutlich zellig und zeigt unter jedem »Stab» oder jeder »Pore» eine Zelle.

Sehen wir nun zu, wie diese poren- oder stäbchenähnlichen Bildungen gedeutet worden sind, so haben wir da zuerst die von DUJARDIN[4]) geäusserte Behauptung, dass wir es bei *Trichosomum* mit »deux bandes longitudinales et latérales hérissées de petites pointes ou de granules saillants» zu thun haben, während bei *Trichocephalus* »une bande longitudinale, large, hérissée de papilles ou de granules saillants» vorhanden sei.

EBERTH[5]) liefert ganz vorzügliche Zeichnungen unserer Organe — seine Figuren waren es zuerst, die mich bewogen, diese Frage aufs neue zu studieren — und giebt

[1]) Es ist bemerkenswert, dass die absolute Länge des Speiserohres bei dem Männchen derjenigen des Speiserohres beim Weibchen trotz der so wesentlich verschiedenen gesamten Körperlänge gleich kommt oder sie sogar übertrifft.

[2]) Trichosomum strumosum n. sp. etc. Arch. f. Naturgesch. 1893. S. 333. Taf. 13, Fig. 3 u. 4, wo jedoch die verschiedenen Lagen der Cuticula nicht ausgezeichnet sind. Man beachte, dass bei *Tr. strumosum* das dorsale Längsband am schwächsten ist — im Gegensatz zum Verhältnis bei *Tr. obtusiusculum* — es hängt dies offenbar mit der oben besprochenen ungleichmässigen Dicke der Körperdecke zusammen.

[3]) Vergl. betreffs verschiedener Combinationen die oft angeführte Arbeit von EBERTH S. 47—48.

[4]) Histoire naturelle des Helminthes. Paris 1845. S. 6 u. 32.

[5]) Untersuchungen über Nematoden. Leipzig 1863. S. 46—49.

auch eine besonders bezüglich der verschiedenen Combinationen von Dorsal-, Lateral- und Ventralbändern und deren Verbreitung sehr ausführliche Darstellung. Auch macht er darauf aufmerksam, dass über jedem »Stäbchen» ein »feines trichterförmiges 'Grübchen'» sich findet, und dass andererseits jedem Stäbchen eine unterliegende Zelle entspricht. Er ist meines Wissens auch der erste, der die Ansicht von der Stäbchennatur der fraglichen Bildungen geäussert und zu begründen versucht hat. Er — und zwar, so weit ich bis jetzt habe finden können, unter den früheren Verfassern nur er — unterzieht aber auch die Drüsennatur der fraglichen Bildungen einer Besprechung, indem er schreibt: »die Vermutung, die unter der Haut gelegenen Zellen möchten Drüsenzellen sein und die auf ihnen sitzenden Stäbchen die Ausführungsgänge, lässt sich schon darum nicht halten, weil man an den letzteren gar kein Lumen nachzuweisen im Stande ist, sich vielmehr davon überzeugt, dass dieselben ganz solid und aus einer festeren, längere Zeit als die Haut in *Na O* widerstehenden Substanz gebildet sind, die man wohl als einfache Cuticularausscheidung der unterliegenden Zellen auffassen muss».

Cobbold[1]) sagt, von *Trichocephalus* sprechend, »this band — — — is made up of projecting bluntly pointed, polygonal, epidermal cells». Wenn er hiermit, wie Bastian nach meinem Dafürhalten mit Recht zu glauben scheint, nur von der Cuticularstruktur spricht, so ist ja sein Irrtum ganz klar. Denkt er aber nur an die darunter liegenden Zellen, so giebt er gar keine Erklärung für die Poren- oder Stäbchenbildungen, von denen er ja solchenfalls gar nicht spricht.

Bastian[2]) ist der erste, der diese Bildungen für Hautporen hält. Er sagt: »What he (Eberth) considers as solid staff shaped prolongations I believe to be integumental channels, essentially similar to those which I have previously described as so common in the free Nematoids».[3]) Und er macht darauf aufmerksam, dass es nur am hinteren Ende des Bandes möglich ist, sich eine korrekte Anschauung dieses Verhältnisses zu verschaffen. (Vergl. unten was Leuckart hierüber geäussert). Über die Natur des unterliegenden Epithels hat Bastian, so weit ich habe finden können, keine Ansicht vorgebracht. Dass er nicht an Hautdrüsen denkt, geht aus einer Äusserung S. 555 hervor: »Eberth seems to have recognized similar structures (= integumental channels) in a species of *Leptosomatum* (his *Phanoglene bacillata*), though he put a different interpretation upon what he saw and called the structures »skinglands» (Hautdrüse)».

Spätere Verfasser scheinen sich in der Regel den Ansichten Eberths angeschlossen zu haben; so Schneider[4]), der die Anschauung Eberths ganz zur seinigen macht, obschon er betreffs *Trichocephalus affinis* noch weiter gegangen ist als dieser, indem er behauptet, dass »auch die subcutane Schicht (= das Epithel) in die Stäbchenbildung eingegangen» sei. Die Stäbchen sollten somit nicht nur die Cuticula, sondern auch das Epithel durchsetzen.

Auch Leuckart[5]) schliesst sich hierin an Eberth und Schneider an, lässt aber nicht wie letzterer auch das unter dem Stäbchensaum liegende Epithel bei *Trichocephalus*

[1]) Entozoa, an introduction to the study of helminthology etc. London 1865. S. 71.
[2]) On the Nematoids, parasitic and free. Phil. Transactions 1866. S. 555—557.
[3]) Betreffs dieser Hautporen vergl. was unten S. 68—69 gesagt wird.
[4]) Monographie der Nematoden 1866. S. 211.
[5]) Die menschlichen Parasiten B. 2. Leipzig 1868. S. 469—470.

in Stäbchen verändert sein, sondern beschreibt ganz richtig ein Cylinderepithel, wovon jede Zelle »je eines der — — — Stäbchen» trägt. Ich möchte nur noch hervorheben, dass er, obschon er die Ansicht von BASTIAN, die er anführt, als irrig zurückweist, dennoch sagt: »Unter gleichzeitiger Verschmälerung des Bandes (gegen den dickeren Hinterleib) rücken die Stäbchen immer weiter auseinander, sie werden dünner und blasser — *so dass man sie leicht für Porenkanäle halten könne*».[1])

Nach LEUCKART habe ich keine neuen Ansichten über diese Frage in ihrer ganzen Ausdehnung gefunden. Nur betreffs eines vereinzelten *Trichosomum: Tr. crassicauda* BELLINGH., hat BÜTSCHLI,[2]) und zwar meines Erachtens ganz richtig, vermerkt, dass die entsprechenden, bei dieser Art zwar ein wenig abweichenden Bildungen Drüsen seien. Er sagt, nachdem er geschildert hat, wie auf jeder buckelähnlichen Zelle nicht, wie EBERTH annimmt, ein Grübchen, sondern eine Öffnung zu finden ist — eine Öffnung, durch welche bei Druck ein Sekret hervortritt: »Wahrscheinlich liegen demnach hier einzellige Drüsen vor, die ihr Sekret durch die Öffnungen auf der Höhe der kegelförmigen Erhebungen ergiessen» (vergl. unten!). Aber da diese Erhebungen bisweilen so niedrig sind, dass »schliesslich die Oeffnung — — — in der Ebene des Integuments liegt», so sind ja die Verhältnisse von denjenigen bei anderen *Trichosomum*-Arten, wie wir finden werden, nicht sehr verschieden. BÜTSCHLI verallgemeinert aber seine Auffassung nicht, und von einem späteren Verfasser,[3]) der denselben Wurm monographisch behandelt, wird sie nicht einmal erwähnt, ja dieser scheint überhaupt damals den Aufsatz BÜTSCHLI's nicht gekannt zu haben.

Die soeben angeführte Beobachtung BÜTSCHLI's, dass aus den »Kegeln» von *Trichosomum crassicauda* ein sekretähnlicher Brei heraustrete, kann ich bestätigen, denn schon bei gelindem Pressen des Deckgläschens durch das allmähliche Eintrocknen der untergelegten physiologischen Kochsalzlösung ist dies immer geschehen. Ich glaube auch, dass sich die physiologische Aufgabe dieser Drüsen unschwer erraten lässt. Schon der Entdecker unseres Wurmes, BELLINGHAM,[4]) hat darauf aufmerksam gemacht, dass er oft mit dem Vorderende an der Blasenwand anhaftet, eine Beobachtung, die ich auch oftmals gemacht habe.[5]) Und mein Freund, D:r N. G. LINDGREN, der einst die Güte hatte, mir einige von ihm eingesammelte *Trichosomum crassicauda* zu bringen, erzählte, dass sich die Tiere an der Wand des Präparatrohres, in dem sie untergebracht waren, mit dem Vorderende festsaugten. Ist es da zu kühn zu glauben, unsere Drüsen mit ihrem reichlichen und augenscheinlich so leicht entleerten Sekrete seien Kleborgane?

Der Vollständigkeit wegen will ich noch eine von v. LINSTOW[6]) veröffentlichte Zeichnung, einen Querschnitt durch den Vorderkörper von *Trichosomum contortum* darstellend, erwähnen. Die fragliche Zeichnung interessiert uns in diesem Zusammenhang,

[1]) Die Kursivierung rührt von mir her.

[2]) Beobachtungen über mehrere Parasiten. Archiv f. Naturgeschichte. B. 38. 1872. S. 240—241. Fig. 7, Taf. 8.

[3]) v. LINSTOW, Beobachtungen an Trichodes crassicauda Bell. Arch. für Naturgesch. B. 40. 1874.

[4]) The Annals and Magazine of Natural history. Vol. 14. London 1844. S. 476.

[5]) Doch will ich darauf aufmerksam machen, dass dieses Anhaften, wenigstens bisweilen, darauf beruht, dass unsere Tiere nach Art der Trichocephalen ihren Hals in die Blasenwand eingegraben haben.

[6]) Zur Systematik der Nematoden nebst Beschreibung neuer Arten. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwickelungsgeschichte. B. 49. 1897. Taf. 28, Fig. 30.

weil der Zeichner in seiner zwar sehr schematischen Weise doch die »Stäbchen» ganz wie Ausführungsgänge der unterliegenden Zellen dargestellt hat. Im Texte wird hierüber aber nichts gesagt.

Wenn wir jetzt eine *Trichosomum*-Art, die wie *Trichosomum obtusiusculum* nicht sehr dichtstehende »Stäbchen» hat, näher auf diese Frage hin untersuchen und zwar die Schnitte durch die hintere Partie des Tieres machen, so werden wir finden, dass wie Fig. 4, Taf. 6 zeigt, man kaum von Stäbchen reden kann, sondern ein Bild vor sich hat, das ganz ungezwungen an dasjenige von Hautdrüsen erinnert. Es fällt dies besonders klar und scharf ins Auge, wenn wir die oben angegebene Figur mit Figur 1 u. 3, Taf. 3, die eine der Seitenfelddrüsen von *Thoracostoma acuticaudatum* und von *Cylicolaimus magnus* wiederzugeben suchen, vergleichen. Jede Drüse mündet in ein kleines Grübchen aus, und dieses Verhältnis ist so deutlich, dass die Bauchseite eines im Profil gesehenen Individuums eine beinahe gezackte oder wenigstens wellige Kontur zeigt (Fig. 3, Taf. 5). Zwar muss eingeräumt werden, dass auch die Cuticula zwischen den »Stäbchenbändern» oder richtiger Drüsenfeldern eine feinwellige Kontur zeigt, aber diese ist erstens viel feiner und seichter, zweitens zeigt uns eine genaue Untersuchung, dass diese Struktur durch die schon oben erwähnte feine oberflächliche Streifung der Cuticula hervorgerufen ist. Die im Zusammenhang mit den Drüsen stehenden Grübchen sind aber beinahe so tief wie die Dicke der oben besprochenen äusseren Schicht der Cuticula. Die Grübchen werden ganz richtig von Eberth erwähnt und beschrieben; auf seinen Abbildungen sucht man sie aber vergebens.

An den unter jenen Grübchen liegenden Zellen kann man zwei Teile unterscheiden. Der eine, äussere, in eine Spitze auslaufende hellere oder — wenn Doppelfärbung mit Eosin verwendet wird — rötliche, streckt sich einerseits bis zum Grunde der oben besprochenen Grübchen und andererseits ein wenig nach innen von der inneren Grenze der Cuticula (Fig. 8, Taf. 5 u. Fig. 4, Taf. 6). Der andere Teil, der innere, färbt sich stärker mit Hämatoxylin und enthält immer den Kern. Zusammen haben die beiden Teile ungefähr die Form einer Birne. Offenbar entspricht der äussere Teil einem der Stäbchen der Autoren (vergl. Fig. 1, Taf. 6).

An Totopräparaten machen die oben beschriebenen Ausführungsgänge ganz den Eindruck von glänzenden, in die Haut eingebetteten Stäbchen, aber nur diejenigen, die man schräg ansieht. Die im reinen Profil gesehenen machen mehr den Eindruck von Kanälen.

Im Vorderende des Tieres stehen die Drüsen viel dichter als weiter nach hinten (vergl. Fig. 1, Taf. 6 mit Fig. 4 derselben Tafel). Dies scheint in Übereinstimmung mit einer allgemeinen Regel zu stehen, welche so wohl für *Trichosomum* als *Trichocephalus* gilt. Auch ihre Form weicht hier ab. Sie sind nämlich mehr langgestreckt, beinahe sohlen- oder kurz spindelförmig. Ihr äusseres Ende dringt in die Cuticula ein und durchdringt die innere Hauptschicht derselben. Bisweilen ist dieser Aussenteil der Zelle gleichsam angeschwollen, so dass die ganze Bildung einen Umriss erhält, der sich ein wenig der Biscuitform nähert.

Ihr Verhalten der Hämatoxylin-Eosin-Färbung gegenüber ist ziemlich charakteristisch. Es nimmt nämlich der gegen die Cuticula gewendete und in diese zum Teil eindringende

Teil der Zelle die letztere Farbe begierig auf — ganz wie die Drüsen der Seitenfelder bei *Cylicolaimus* und *Thoracostoma*. Dies steht in schroffem Gegensatz zum Verhalten der Cuticula, die vom Eosin nicht berührt wird. Dagegen ähneln die »Stäbchen» hierin der Eierschalensubstanz unserer Art, die auch stark vom Eosin tingiert wird. Im Boden jeder Zelle findet sich aber eine dunkelblau gefärbte Partie und diese Partie schliesst den Kern ein. Die eosinophile Partie scheint ziemlich lichtbrechend zu sein, und ich zweifle gar nicht daran, dass sie es ist, die von früheren Autoren für ein Stäbchen erklärt wurde. Ich erinnere aber daran, dass dann ein Stückchen, bei den Drüsen der vorderen Körperteile, in der Regel mehr als die Hälfte derselben betragend, ausserhalb der Cuticula gelegen ist. Es beruht nicht unwahrscheinlich die abweichende Form der mehr nach hinten gelegenen Drüsenzellen darauf, dass diese nicht so gedrängt stehen, sondern dass der Zellkörper selbst guten Raum findet sich auszubreiten. Diese Annahme wird ja auch dadurch gestützt, dass sämtliche Drüsenzellen der Bauchlinie, die ja ganz vereinzelt dastehen, von der Form der hinteren Rückendrüsen sind.

Wenn an Schnitten, was nicht so selten geschieht, die Cuticula wie abgebalgt ist, bleiben, so weit ich habe finden können, immer die »Stäbchen» an den unterliegenden Zellen sitzen; ihre Zusammengehörigkeit mit diesen scheint überhaupt sehr ausgeprägt zu sein.

Meiner Auffassung gemäss wären demnach die »Stäbchensäume» nebst der unterliegenden Epithelschicht als Hautdrüsen normalen Baues zu deuten. Bei etlichen Arten, z. B. *Trichosomum brevicolle* und *Tr. resectum*, finden sich diese Hautdrüsenbänder oder — was ja dasselbe bedeutet — ein umgebildetes Epithel nicht in den Medianlinien des Rückens und des Bauchs, wohl aber längs den Seitenlinien, d. h. die Hautdrüsenbänder können eben an allen denjenigen Stellen, wo man sonst bei den meisten Nematoden die Längsfelder antrifft, vorkommen, welche ja nichts als ein besser ausgebildetes Epithel sind. Sollte man denn da zu kühn verfahren, wenn man diese beiden Bildungen homologisiert? Meines Erachtens kaum; und frühere Verfasser, z. B. EBERTH, erlauben sich ganz ohne weiteres diese Schlussfolgerung. Dieser Ansicht zufolge wären also die Stäbchensäume bei den Trichosomen, d. h. ihre Hautdrüsenfelder, einfach solche Längsfelder, wo alle oder wenigstens die meisten Zellen in Hautdrüsen umgebildet worden sind. Bei *Cylicolaimus* u. A. haben wir ja eben Formen kennen gelernt, wo zahlreiche Seitenfelderzellen in Hautdrüsen umgebildet sind. Bei den Trichosomen ist die Entwicklung erheblich weiter vorgeschritten. Falls diese Auffassung das Richtige trifft, bieten nunmehr diese Bildungen bei den Trichosomen, welche bisher als unter den Nematoden ziemlich allein dastehende und schwer zu deutende Erscheinungen betrachtet wurden, keine besondere Schwierigkeiten mehr dar.

Unter den Angaben früherer Forscher ist es besonders eine, die meiner oben ausgesprochenen Ansicht von der Drüsennatur unserer Bildungen sehr zu widersprechen scheint. Es ist dieses die von EBERTH gemachte Mitteilung über das Verhalten der »Stäbchen» bei Behandlung mit *Na O*-Lösungen. Ich habe Versuche hierüber angestellt und zwar so, dass ich dünne (0,003—0,005 mm dicke) Schnitte, die unter dem Deckglase in Glycerin lagen, durch Zusatz von $10^0/_0$-iger *Na OH*-Lösung an die Deckglaskante macerierte und den Verlauf im Mikroskop verfolgte. Was nun *Trichosomum obtusiusculum* betrifft, so ist es

wahr, dass wenigstens bisweilen die äussere Partie der Drüsen sich vielleicht als ein wenig mehr resistent als die Cuticula erwies; diese Resistenz war aber nie so gross, dass ich die behaupteten Stäbchen hätte isoliert erhalten können. Ich bin auch des Glaubens, dass, wie ich unten entwickeln werde, nicht die ganze äussere Partie der Zellen, sondern nur eine Rindenschicht derselben eine solche Resistenz zeigt.

Übrigens liegt nunmehr gar nichts Befremdendes darin, dass der äussere Teil dieser Drüsen von einer besonderen, mehr widerstandsfähigen Hülle umgeben sein sollte. Wir haben ja solche Verhältnisse bei anderen Nematoden mehrfach kennen gelernt. Ich erinnere nur an die Verhältnisse bei *Strongylus armatus* und *Dochmius duodenalis*[1]) unter den parasitischen Nematoden und z. B. bei den verschiedenen *Oncholaimus*-Arten[2]) unter den marinen freilebenden, wo die Oesophagusdrüse (resp.-drüsen) Ausführungsgänge besitzt, die von »chitinösen» Röhren umgeben sind oder in chitinöse Zähne verlaufen. Endlich wird ja, und wohl mit Recht, das sog. Hilfsorgan z. B. der *Enoplus*-Arten von vielen Autoren als der chitinisierte Ausführungsgang einer Drüse erklärt (vergl. unten S. 73). Es wären übrigens diese Stäbchenbildungen nicht die einzigen Zellen bei den Trichotracheliden, die leicht als Chitinbildungen zu deuten sind. Ich verweise auf folgende Schilderung Leuckarts:[3]) »Auf der Innenfläche trägt diese Muskellage eine Schicht *stark glänzender Zapfen* von 0,01 mm Höhe und 0,0034 mm Dicke, *die man ihrem Aussehen nach für Chitinstacheln halten würde* [kursiviert von mir], wenn man darüber nicht eine andere hellere Chitinlage — — — hinziehen sähe. Da man in der zweiten Hälfte des Kloakrohres statt dieser Zapfen ein deutliches Cylinderepithel unterhalb der Chitinlage unterscheidet, so glaube ich die betreffenden Erhebungen gleichfalls als Zellen in Anspruch nehmen zu dürfen, als Zellen aber, *die einzeln in der Chitinhülle* stecken und diesem Ueberzug ihr eigenthümliches Aussehen verdanken.» Man könnte recht gut sagen, dass diese Beschreibung, die dem Kloakrohre von *Trichocephalus dispar* gilt, mutatis mutandis für unsere »Stäbchen» verwendet werden könnte.

Zwar ist es unter den Trichotracheliden eigentlich *Trichosomum obtusiusculum*, das ich habe näher untersuchen können. Aber durch das gütige Entgegenkommen des Herrn Prof. M. Braun in Königsberg habe ich auch einige andere Arten dieser Gruppe zum Vergleich erhalten.

So habe ich auch bei *Trichosomum contortum* die »Stäbchen» untersucht und kann nicht anders folgern, als dass wir es hier ebenfalls mit Drüsen und deren Ausführungsgängen zu thun haben. Nur ist die äussere Hauptschicht der Cuticula relativ dicker — die ganze Bildung misst beinahe 0,005 mm, die äussere Schicht etwa 0,002 mm — als bei *Trichosomum obtusiusculum*, und daher werden auch die Grübchen, die jeder Drüsenzelle entsprechen, tiefer und mehr trichterähnlich.

---

[1]) Jägerskiöld, Ueber den Oesophagus der Nematoden. Bih. till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. B. 23. Afd. 4. N:o 5. Stockh. 1897. S. 11 u. 18.

[2]) de Man, Anat. Untersuch. über freilebende Nordsee-Nematoden. S. 36. Indes muss ich gestehen, dass es nach der jetzigen Kenntnis dieser Formen auch möglich ist, dass diese Zähne nicht zu den betreffenden Drüsen sondern zur Mundhöhlenkapsel gehören.

[3]) Die menschlichen Parasiten. B. 2. S. 484.

Wenn man nun sehr dünne, mit Hämatoxylin und Eosin behandelte Schnitte durch den Halsteil von *Trichocephalus dispar* unter starker Vergrösserung (Hom. Im. Apochr. 2 mm von Zeiss, Ocul. 8—12) untersucht, so zeigt es sich, dass die sog. Stäbchen eine deutliche Farbe aufgenommen.[1]) Sie sind aber nicht gleichmässig gefärbt, wie Cuticularbildungen es zu sein pflegen, wenn sie sich überhaupt färben, sondern zeigen eine feine Körnigkeit, ganz wie protoplasmahaltige Bildungen es thun (Fig. 5, Taf. 6). Weiter kann man leicht beobachten, wie jedes dieser mutmasslichen Stäbchen in eine Zelle des darunter gelegenen, beinahe palissadenförmigen Epithels übergeht, ohne dass die Substanz des Stäbchens und diejenige der Epithelzelle irgend welche erhebliche Differenz unter sich zeigen. Zwischen den »Stäbchen» — die ich nach den oben mitgeteilten Beobachtungen und nach dem Vergleich mit dem, was ich bei *Trichosomum* gefunden, natürlich als Drüsenausführungsgänge deute — finden sich nun ganz ausserordentlich feine Cuticularlamellen. Vielleicht stehen die Drüsen so dicht, dass diese Lamellen in der That wenigstens zum Teil in feine Stäbchen verwandelt werden?

Auch in einer anderen Hinsicht decken sich meine Beobachtungen nicht mit denjenigen, die gewöhnlich als die richtigen angesehen werden. So z. B. sagt Leuckart:[2]) »Die darüber (über den Stäbchen) liegende dünne Epidermis wird durch die abgerundeten Aussenenden (der Stäbchen) höckerartig vorgetrieben». Meine Präparate aber zeigen, dass im Gegenteil ganz wie bei *Trichosomum*-Arten jedem Drüsenausführungsgang (= Stäbchen) in der That ein kleines Grübchen oder wenigstens eine Depression entspricht. Die Richtigkeit dieser Beobachtung, die ich nur den neueren optischen Hilfsmitteln verdanke, wird ja durch die oben angegebene Übereinstimmung mit *Trichosomum* noch wahrscheinlicher gemacht. Ich möchte indes besonders hervorheben, dass auch Eberth[3]) an einem Teil des »Stäbchensaumes» diese Grübchen beobachtet hat, denn er sagt: »Noch erwähne ich eine Eigenthümlichkeit der äusseren Hautoberfläche *über den untersten Zäpfen* (Kursivierung von mir). Ueber jedem dieser bildet sie nähmlich eine mit der Spitze nach innen gerichtete trichterförmige Vertiefung».

Ich muss indes noch hinzufügen, dass der alleräusserste Teil der Ausführungsgänge, derjenige, der die äusserste, hier ungewöhnlich dünne Schicht der Cuticula (die »Epidermis» der Autoren) durchbricht, ausserordentlich eng und schwer wahrnehmbar ist, ja, dass es mir nur sehr selten gelungen ist, ihn zu beobachten. Am leichtesten geht dies bei den Randdrüsen. Es stimmt ja übrigens dies gut zu dem gewöhnlichen Verhältnisse bei den Hautdrüsen der Nematoden.

Wie schon oben (S. 51) angeführt wurde, hat Schneider behauptet, es wäre bei *Trichocephalus affinis* auch das Epithel selbst in Stäbchen umgewandelt. Durch das Entgegenkommen des Herrn Professor M. Braun war ich im Stande, Material dieser Art zu untersuchen, kann aber die Angabe Schneiders nicht bestätigen. Denn man kann mit

[1]) Ich hebe besonders hervor, dass die Schnitte, an welchen diese Beobachtungen gemacht sind, nicht durch das Hinterteil des »Stäbchenbandes» gehen, von dem Leuckart sagt, dort »rücken die Stäbchen immer weiter auseinander, sie werden dünner und blasser — so dass man sie leicht für Porenkanäle halten könnte».

[2]) Die menschlichen Parasiten. B. 2. S. 469.

[3]) Beiträge zur Anatomie und Physiologie des *Trichocephalus dispar*. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. B. 10, S. 6 (des Sonderdruckes), Fig. 7, Taf. 17.

Hilfe stärkerer Vergrösserungen die Kerne des fraglichen, aus hohen und sehr schmalen Zellen gebildeten Epithels ziemlich leicht erkennen. Der Inhalt der »Stäbchen» selbst scheint wenigstens an meinem Material — das zwar nicht hervorragend gut konserviert zu sein scheint — ungefähr derselben Natur, als die der unterliegenden Zellen zu sein, was wohl den Grund für die Ansicht SCHNEIDERS bildet. Übrigens finden sich, abgesehen von Form und Grösse des Epithels, einige Differenzen *Trichocephalus dispar* gegenüber. Wie gewöhnlich durchdringen die »Stäbchen», die so dicht stehen, dass nur ganz ungewöhnlich dünne Cuticularlamellen dazwischen liegen, die Cuticula bis in deren äusserste Lagen. Die Cuticula ist aber ungewöhnlich dünn, nur etwa 0,005 mm im Durchschnitt — die »Stäbchen» selbst messen etwa 0,004 mm in der Länge bei einer Breite von beinahe 0,002 mm, die unter der Cuticula liegenden Zellteile 0,016—0,014 mm in der Länge bei etwa derselben Breite wie die Stäbchen. Nun entbehrt die Cuticula wohl infolge ihrer Dünne jener oben beschriebenen mehr oder minder trichterförmigen Grübchen. Im Gegenteil, es sieht sogar aus, als fände sich wirklich bei dieser Art über jedem »Stäbchen» gleichsam eine schwache Vorwölbung. Ich hoffe mit der Zeit an geeignetem Material die »Stäbchenfrage» bei den *Trichocephalus*-Arten wieder aufnehmen zu können. Glaube aber, dass ich dort im wesentlichen dieselben Verhältnisse wie bei *Trichosomum* finden werde.

Obschon meine Deutung dieser Befunde derjenigen von BASTIAN am nächsten kommt, brauche ich wohl kaum die ziemlich grosse Differenz hervorzuheben. Er spricht überall von Poren. Ich habe keine eigentlichen offenen Poren gesehen, aber die feinen Kanäle in der Cuticula sind von einer, wie es scheint, aus Protoplasma bestehenden Ausbuchtung der unterliegenden Zelle angefüllt, und nur die äussere der zwei Hauptschichten der Cuticula ist durch einen bisweilen zu einem trichterförmigen Loch ausgebildeten wahren offenen Gang durchbrochen. Auch in der Deutung des ganzen Gebildes als einer Hautdrüse weiche ich von dem englischen Gelehrten ab (siehe oben S. 51).

Die sog. **Stäbchenfelder** oder, wie ich sie nennen werde, **Drüsenfelder** sind bei *Trichosomum obtusiusculum* auf das Rücken- und das Bauchfeld beschränkt. Letzteres ist sehr unbedeutend. Ersteres ist aber um so mehr in die Augen fallend. Es besitzt eine Maximalbreite von etwa einem Drittel der ganzen Peripherie des Tieres, oder diese Breite verhält sich zum Körperdurchmesser etwa wie 4 : 5. Nach hinten wie nach vorne nimmt es an Breite ab, misst aber noch ungefähr 0,3 mm vom Hinterende des Weibchens beinahe $^1/_4$ der ganzen Peripherie oder $^3/_4$ des Durchmessers. Das Rückenfeld fängt schon weit vor der Vulva an (etwa 0,3 mm vom Vorderende) — hier finden sich jedoch die Poren mehr vereinzelt — und endet erst beim Anus ganz im Hinterende des Tieres. Das Bauchfeld ist dagegen ziemlich schmal und zeigt nur vereinzelt stehende Drüsen. Nicht alle hieher gehörenden Zellen sind nämlich in Drüsen umgebildet worden. Seine Länge ist aber so ziemlich genau dieselbe wie die des Rückenfeldes.

Bei den Männchen verhalten sich die Drüsenfelder insofern ganz abweichend, als sie nie dieselbe relative Breite erreichen. Beim Hinterrande des Oesophagus hat das Rückenband bei einer Körperdicke von 0,060 mm nur eine Breite von etwa 0,045 mm. Etwa an der Mitte des Tieres sind die entsprechenden Zahlen 0,080 und 0,048. Am Hinterende des Körpers sind sie aber ausserordentlich schmal — Durchmesser des Körpers 0,050 mm, Breite des Rückenbandes 0,006 mm, d:o des Bauchbandes 0,004 mm. Auch ist, wie die

eben angeführten Zahlen zeigen, die sonst so erhebliche Differenz in der Breite zwischen den beiden Drüsenfeldern stark vermindert. Dagegen haben sie beide an Tiefe enorm zugenommen. Während der unter der Cuticula gelegene Teil eines Drüsenfeldes gewöhnlich eine Mächtigkeit von nur kaum 0,004 mm zeigt, misst die entsprechende Partie hier etwa 0,012 mm. Es beruht dies offenbar auf der Mächtigkeit der Längsmuskeln. Wie gepresst von der Muskulatur die Drüsenfelder hier in der That sind, geht augenscheinlich daraus hervor, dass sie im Querschnitt die Form einer Hantel oder einer Sanduhr angenommen haben (vergl. Fig. 4 und 5, Taf. 5).

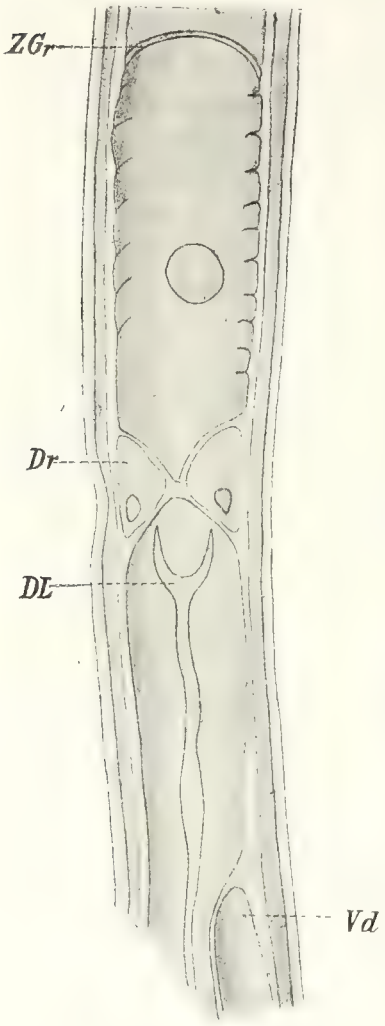


Fig. 7.

Ein wenig schematisierte Zeichnung, das Grenzgebiet zwischen »Hals» und »Körper» bei einem männlichen *Trichosomum obtusiusculum* wiedergebend. Das Tier ist von der Bauchseite aus gesehen und die Drüsenfelder sind nicht eingezeichnet. Etwa 333 : 1. *DL* Lumen des Darmes. *Dr* eine der beiden birnförmigen Drüsen. *Vd* Vorderende des Vas deferens. *Z Gr* Grenze zwischen der letzten und vorletzten Zelle des sog. Zellkörpers.

Die Seitenfelder sind ausserordentlich schmal — sie scheinen sogar nur aus einer Reihe von Zellen zu bestehen — und entbehren gänzlich der Drüsen. Sie liegen der Bauchseite um ein wenig mehr näher.

Über das Nervensystem habe ich beinahe nichts mitzuteilen. Der Nervenring liegt beim Weibchen etwa 0,190 mm vom Vorderrande des Tieres, also um den muskulösen Teil des Speiserohres.

Der sog. **Munddarm** (LEUCKART) ist nur etwa 0,280 mm lang. [1])

Die Zellen des sog. **Zellenkörpers** sind relativ lang. Die nächst hinterste misst etwa 0,120 mm in der Länge, die hinterste etwa 0,100 mm., beide zeigen eine Breite von 0,052 mm. In der Mitte des Zellenkörpers können sie bis zu 0,160 gegen 0,052 mm messen. Im Vorderteil sind sie noch länger, 0,200 mm, messen aber nur 0,040 mm in der Breite. Im allervordersten Teil unseres Organes werden die Zellen wieder kleiner, messen nur 0,080 mm in der Länge bei einer Breite von nur 0,020 mm. Diese Masse sind einem Weibchen entnommen, aber die Länge der Zellen — wie auch die Länge des ganzen Organes (vergl. die Masse oben) — ist bei beiden Geschlechtern beinahe gleich. So messen die letzten Zellen bei einem Männchen etwa 0,120, bezw. 0,032 mm, und ein wenig mehr nach vorne finden wir solche von 0,170, bezw. 0,028 mm; bei einem anderen war die vorletzte und die letzte Zelle noch grösser, sie massen beide 0,140×0,050 mm. Am weitesten nach vorne ergeben sich Masse von 0,080×0,012 mm.

Die Kontur ihrer »Längsseiten» ist wellig, an der Rückenseite sind die Einschnürungen tiefer, und besonders im Leben

[1]) Nebenbei führe ich an, dass ich die Angaben SCHNEIDER's und LEUCKART's, dass der vordere Oesophagus-Teil bei *Trichocephalus dispar* den für die Nematoden so charakteristischen Bau mit dreischenkligem Lumen und radiären Muskelfibrillen besitze, gegen EBERTH (Untersuchungen über Nematoden, S. 50) bestätigen kann.

zeigen sie quergehende Linien, den Einbuchtungen der Kontur entsprechend, und wie Reifen angeordnet. Die Kerne sind gross, etwa 0,012 mm im Durchschnitt.

Wie wir oben gesehen haben, scheint die absolute Länge des Zellkörpers verhältnismässig konstant und von der Körperlänge in gewissem Grade unabhängig zu sein. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass dies Verhalten eine allgemeine Gültigkeit unter den Trichosomen besitzt. Darauf deutet eine Beobachtung von Linstow's,[1]) der hervorhebt, dass der Zellkörper keinen Anteil hat an der allgemeinen Körpervergrösserung, die bei *Trichosomum crassicauda* nach der Befruchtung statt findet. Vielleicht wird die Länge des Zellkörpers einen guten Artencharakter abgeben können.

Die beiden lateralen sog. birnförmigen Drüsenzellen umfassen das hier central gelegene Oesophaguslumen. Sie messen beim Männchen nur etwa 0,040 mm in der Länge. Das Hinterende des Speiserohres hängt muttermundartig in den Darm hinein.

Der **Darm** ist sehr einfach, vom Ende des Oesophagus gerade bis zum Anus verlaufend, und bildet ein sehr enges Rohr, das nur etwa 0,020 mm im Durchschnitt misst und von den voluminösen Geschlechtsorganen ganz zur Seite gedrängt wird. Gewöhnlich liegt er bei den Weibchen der Bauchseite genähert, bei den Männchen aber, wo er übrigens noch mehr zusammengepresst erscheint — an den Querschnitten einem unansehnlichen Blatte ähnlich — liegt er seitlich oder gar dem Rücken genähert.

Der Enddarm ist beim Weibchen nicht besonders ausgebildet und erreicht, so weit ich habe finden können, nur eine Länge von 0,160 mm, d. h. er erstreckt sich nur durch den hinter dem Ovarium gelegenen Körperteil. Beim Männchen aber ist er, wie wir unten sehen werden, in eine lange mächtige Kloake umgewandelt.

Die **weiblichen Geschlechtsorgane** werden, wie immer bei den Trichotrocheliden, aus einem einfachen Schlauche gebildet, der aber in vier Abschnitte eingeteilt werden kann. Der hinterste derselben, das Ovar, fängt etwa 0,160 mm vom After an. Der Eierstock misst etwa 10 mm in der Länge bei einer Breite bis zu etwa 0,086 mm und verläuft ganz gerade ohne irgend welche Biegung. Nach vorne geht er allmählich in den langen schmalen Ovidukt über.

Ein Blick auf einen Querschnitt durch das Ovarium lehrt uns, dass die Eier nicht überall produziert werden. Dies geschieht in einer schmalen Zone an der nach aussen gerichteten Rückenwand des Organes (vergl. Fig. 3 u. 4, Taf. 6). Ein ähnliches Verhalten findet sich nach Eberth, Schneider und Leuckart[2]) bei *Trichocephalus dispar*. Leuckart sagt dort: — — »dass die Produktion der Geschlechtsstoffe in demselben (dem Ovarium) — nicht allseitig vor sich geht — — sondern nur an der Aussenwand. Hier sieht man die Eier durch Umhüllung kernartiger Bläschen — — mit Protoplasma sich isolieren und als Ballen von 0,02 mm in den Innenraum des Ovariums hineinfallen — —.» Dieselbe Ausbildung des Ovars dürfte wohl übrigens sämtlichen Trichosomen zukommen (vergl. Reibisch[3]).

Bemerkenswert ist weiter, dass das dünne Plattenepithel, welches die Wandung des Ovars bildet, ohne eine bestimmte Grenze in diese Zone übergeht. Dass die Trichosomen

[1]) Beob. an Trichodes crassicauda Bell. Arch. f. Naturgesch. B. 40 1874 S. 282.
[2]) Die menschlichen Parasiten B. 2. S. 490.
[3]) Trichosomum strumosum. Arch. f. Naturgesch. 1893 S. 338.

ein Plattenepithel an der Ovarialwand besitzen, hat schon EBERTH wenigstens für einige Arten dargelegt. Man könnte das Verhältnis vielleicht noch besser ausdrücken, wenn man sagte: das begrenzende Epithel des Ovars, das die Höhlung, in welche die reifenden Eier gelangen, umgiebt, hat sich längs einer schmalen Zone zu einer keimbereitenden Drüse umgewandelt.

Der Ovidukt ist, wie schon bemerkt, sehr lang und schmal. Sein Durchmesser beträgt bisweilen nur 0,020 mm, und es liegen in ihm höchstens zwei, gewöhnlich aber nur ein Ei auf demselben Querschnitt. Er ist S-förmig gebogen mit sehr scharfen, beinahe wie geknickten Biegungen; die vordere Umbiegungsstelle liegt etwa 12 mm vom Hinterende des Tieres, die hintere etwa 9,5 mm von derselben Stelle entfernt. Nach den beiden Enden erweitert er sich allmählich und geht ohne scharfe Grenze einerseits in das Ovar, andererseits in den Uterus über.

Das Epithel des Oviduktes ist ein nicht allzu dünnes Plattenepithel, das aber nicht wie dasjenige des Uterus von Hämatoxylin stark gefärbt wird, sondern ziemlich blass erscheint (vergl. Fig. 3, Taf. 6). Der Ovidukt dient auch als Befruchtungsraum, denn man sieht häufig, wie die nackten Eizellen hier von zahlreichen Spermatozoen umgeben sind.

Der Uterus bildet ganz wie das Ovar ein gerade verlaufendes Rohr. Seine Länge ist etwa 13,75 mm, seine Weite etwa 0,080 mm. (Diese Masse sind wie alle vorhergehenden betreffs der weiblichen Geschlechtsorgane einem etwa 40 mm langen Weibchen entnommen.) Sein Übergang in den Ovidukt ist ein allmählicher. Die Auskleidung des Uterus bildet ein ziemlich dickes Plattenepithel, dessen Zellen sich ganz ungemein stark mit Hämatoxylin färben, und die wohl mehr als wahrscheinlich drüsiger Natur sind. Man kann nämlich leicht beobachten, wie die Eierschalen während des Ganges durch den Uterus stärker und stärker werden. Nach aussen von der Basalmembran des Uterusepithels habe ich spärlich dünngedrückte Kerne gesehen (*KM* Fig. 3, Taf. 6). Ich deute dieselben als zu einer sehr schwachen Uterusmuskulatur gehörend.

Die Vagina endlich ist durch ihre ausserordentlich dicke, ihr Lumen auskleidende Cuticula ausgezeichnet. Ihre Länge beträgt 1 mm, ihr Gesamtdurchmesser ungefähr 0,05—0,07 mm. An dem intakten Tier erkennt man sie leicht daran, dass sie gewöhnlich nur eine einzige Reihe von längsgestellten Eiern enthält. Auch kann man schon am aufgehellten Totopräparat ihre kennzeichnende Muskulatur an den spiraligen Fibrillen gut erkennen. Die Grenze gegen den Uterus ist eine scharfe. Die Muskulatur nimmt ganz im Gegensatz zur Cuticula nach vorne an Stärke ab, ist aber auch an der Grenze gegen den Uterus nicht so stark wie weiter vorne. Da, wo sie am mächtigsten ist, misst sie nicht weniger als 0,012 mm an Dicke.

Man kann zwei Muskelschichten beobachten, deren Fibrillen in entgegengesetzten Richtungen verlaufen. Die Kerne dieser Vaginalmuskulatur sind sehr zahlreich aber schmal und langgestreckt.

Es ist von Interesse zu sehen, dass die Vaginalmuskulatur aus einer ganzen Menge von kleinen Muskelzellen mit centralen Kernen (*KVM* Fig. 2, Taf. 6) und nicht etwa wie bei *Cylicolaimus magnus* und *Thoracostoma acuticaudatum* von nur zwei grossen Muskelzellen gebildet wird.

Das Vaginalepithel, das sehr kleinzellig und nach hinten am deutlichsten ist, erscheint am weitesten nach vorne nur als sehr schmale und spitze in die Cuticula hineinragende Zellen (*V E* Fig. 2, Taf. 6).

Die Cuticula besitzt eine Maximaldicke von 0,012 mm, wird aber je weiter nach hinten um so dünner, um endlich die hintersten Epithelzellen der Vagina ganz nackt zu lassen. Die Innenfläche ist ganz glatt, dagegen ist die äussere Kontur wie zerrissen, indem die Epithelzellen sehr weit in die von ihnen gebildete Cuticula hineinragen. An Totopräparaten kann man diese Erscheinung leicht fehldeuten und glauben, es besitze die Vagina innere Stäbchen. Gegen Farben verhält sich die Hauptmasse der Vaginal-Cuticula, so weit ich habe finden können, ganz wie die innere Schicht der äusseren Körpercuticula und nur eine 0,001 mm dünne, dem Lumen am nächsten anliegende Schicht kann vielleicht als die Fortsetzung der äusseren Cuticularschicht der Haut betrachtet werden.

Die Vulva liegt, wie oben angegeben, gleich nach hinten von dem Anfang des eigentlichen Darmes. Ihre Umgebung ist ganz eben und nicht durch Hautwülste ausgezeichnet. Ihre Lage ist nicht ventral sondern mehr lateral, aber doch dem Bauche um ein wenig angenähert. Ich gehe nun davon aus, dass das grosse Drüsenfeld dorsal liegt, was wohl am wahrscheinlichsten ist, denn es liegt immer dem excentrischen Kanal des Oesophagus gegenüber. Da die Analöffnung genau terminal liegt, ist dies beinahe das einzige Orientierungsmittel, über das wir verfügen.

Männliche Geschlechtsorgane. Obgleich ich zahlreiche Männchen gefunden, sind doch die Angaben, die ich über ihren Bau liefern kann, nicht von der erwünschten Vollständigkeit, denn sie wurden beinahe alle aus einem Magen genommen, der ein wenig zu spät in meine Hände gelangte, so dass die Insassen schon gestorben oder allenfalls sterbend waren. Es war daher schwierig, den gewonnenen Schnitten, besonders denjenigen der Kloakengegend, eine gut differenzierte Färbung beizubringen.

Die männliche Schwanzspitze zeigt sich im Profil als stumpf und schräg abgestutzt. Von der Bauchseite gesehen erweist sie sich aber als stumpf abgerundet, bisweilen mit einer immerhin ziemlich schwachen knopfförmigen Verdickung (Fig. 1 und 2, Tafel 5). Die Kloakenöffnung liegt in der Mitte des abgestumpften Feldes. Wir können demnach kaum von einem postkloakalen Schwanz reden, wenigstens ist dieser ausserordentlich kurz. Eine glockenähnliche Bildung oder eigentliche Flügeln fehlen, dagegen sind ein paar grosser Papillen in der Höhe der Kloakenöffnung vorhanden. Ob diese Papillen, die vielleicht richtiger als Tuberkeln zu bezeichnen

Fig 8.

Die Gegend des Hinterendes des Oesophagus und der Vulva. Etwas schematisch wiedergegeben. Das Tier ist schräg von der linken Seite gesehen, dadurch wird die randständige Lage der Vulva erklärt, ebenso das Verhältnis, dass von den Drüsen am »Zellkörper» nur die eine gut hervortritt. Die Drüsenfelder sind weggelassen.

wären, wiederum kleine »sekundäre» Papillen tragen, davon habe ich mich nicht mit Sicherheit überzeugen können. Ich habe jedoch Bilder gesehen, die dies als nicht unwahrscheinlich erscheinen lassen.

In diesen beiden grossen Papillen dürfen wir wohl Bildungen, die mit den beiden »Hörnchen» am Afterende einer männlichen Trichine homolog sind, erblicken, wenngleich ihre Ausbildung viel schwächer ist.

Schon früher (S. 57) ist hervorgehoben worden, dass die Drüsen- oder sog. Stäbchenfelder bei den Männchen schmäler sind als bei den Weibchen, vor Allem gilt dies in ganz besonderer Weise von dem Hinterende des Tieres (vergl. Fig. 4, Taf. 5).

Es sind deutliche, wenngleich sehr schwache Bursalmuskeln vorhanden, wie weit sie sich nach vorne erstrecken, kann ich leider nicht genau sagen. Viel länger als es die Fig. 2, Taf. 5 zeigt, kann es jedoch nicht sein; unter allen Umständen ist es nur ein sehr kleines Stück. Dagegen sind im Gegensatz zum Verhältnis z. B. bei *Cylicolaimus*, wo, wie wir oben gesehen haben, die Bursalmuskeln ungewöhnlich gut, die Längsmuskeln beim Männchen aber schlecht entwickelt waren, letztere bei *Trichosomum* ausserordentlich gut entwickelt. Die Mächtigkeit der Längsmuskellage beträgt nämlich nicht weniger als 0,008—0,014 mm. Die Stärke des Muskellagers wird noch dadurch vermehrt, dass die Muskelfelder an der Grenze der Medianfelder wie eingerollt sind (Fig. 5, Taf. 5). (Vergl. oben S. 32, wo ein ähnliches Verhältnis in der Vaginalgegend bei *Cylicolaimus magnus* beschrieben wird.) Auch die einzelnen Muskelzellen sind dick und kräftig. Die Längsmuskeln spielen wohl eine Rolle bei der Kopulation, vielleicht bei der Ausstülpung der Kloake.

Die Kloake ist ganz ausserordentlich lang, denn nicht eher als etwa 4,4—5,4 mm vom hinteren Körperende treffen wir ihr Vorderende. Was diese Zahl in der That bedeutet, verstehen wir gut, wenn wir bedenken, dass sie etwa einem Fünftel bis sogar einem Viertel der ganzen Körperlänge entspricht. Ihr Inneres wird immer von einer Cuticula ausgekleidet. Die Kloake ist aber nicht in ihrer ganzen Länge von derselben Beschaffenheit.

Gleich nach hinten von der Mündungsstelle der Penisscheide [1]) — die etwa 0,7 mm von dem Schwanzende liegt — zeigt die Kloake eine spindelförmige Erweiterung. In das vordere Ende dieser Erweiterung, die etwa 0,2 mm in der Länge misst, mündet wie angedeutet die Penisscheide.

Die Cuticula der besprochenen hinteren Partie der Kloake ist in beinahe ihrer ganzen Ausdehnung — wenn man nämlich vom allerletzten Stück absieht — von sehr kleinen

[1]) Da mehrere Autoren — z. B. EBERTH, der bei den Trichosomen die wahre Scheide nicht gesehen zu haben scheint (auch LEUCKART scheint in seinem Parasitenwerk (B. 2. S. 466) das Präputium als Scheide zu bezeichnen) — bei Besprechung der Trichosomen und Trichocephaliden das Wort Penisscheide auch im Sinne von Präputium gebrauchen, was meiner Meinung nach sehr unglücklich ist, will ich besonders hervorheben, dass ich jenes Wort für die den ganzen Penis oder wenigstens sein Hinterende einschliessende, mit muskulösen Wänden versehene beutelähnliche Bildung reserviert habe. Dass diese oben angeführte Verwendung des Wortes promiscue in der That zu unerspriesslichen Folgen führt, geht u. A. daraus hervor, dass der sonst in seinen Darstellungen so ausserordentlich klare SCHNEIDER in seiner Monographie (S. 243) sagt: »Die freie Fläche der Scheide ist meist glatt, nur bei einzelnen Species der Gattungen *Trichocephalus* und *Trichosoma* ist sie mit vorwärts gerichteten zarten Stacheln oder Höckern besetzt». Wie u. A. aus dem Nachstehenden, aber auch aus mehreren früheren Arbeiten hervorgeht, können jedoch die fraglichen Stacheln oder Höcker nur an dem sog. Präputium oder an der Kloakal-Cuticula, nicht aber an der Scheide selbst, die wohl nie hervorgestülpt wird, vorkommen.

und stumpfen Stacheln oder richtiger Tuberkeln besetzt, die aber nur bei ziemlich starker Vergrösserung zur Ansicht kommen. Es erklärt sich wohl hieraus, dass die oben zitierte Abbildung MEHLIS, die augenscheinlich bei geringer Vergrösserung gezeichnet ist, ein ebenes »Präputium» zeigt. Ich muss nämlich annehmen, dass die hier als Kloakal-Cuticula bezeichnete Bildung in der That dem sog. Präputium entspricht. Demnach wäre *Trichosomum obtusiusculum* als eine echinothece Form zu betrachten, wenn man nicht leicht zu der Annahme geführt würde, es seien von früheren Beobachtern mehrmals so kleine Tuberkeln wie diese übersehen worden, weshalb — und auch aus anderen Gründen — die ganze Einteilung: Gymnotheca und Echinotheca eine Revision verlange.

Gewöhnlich kann man leicht beobachten, wie die Cuticula des hinteren Teils der Kloake — etwa von der Einmündungsstelle der Penisscheide nach hinten — von dem unterliegenden Epithel wie abgestossen erscheint. Ich bin aber geneigt, die dadurch entstandene Lücke als ein Artefakt zu betrachten. Hierfür sprechen *bei unserem Tiere* zwei Gründe; erstens kann ich die besprochene Lücke nicht überall wiederfinden, zweitens kann ich nicht mit Sicherheit angeben, ob unter dieser wenigstens scheinbar freien Cuticula noch eine zweite Cuticula vorhanden ist, wie es z. B. bei *Trichocephalus dispar* (vergl. LEUCKART, Die menschlichen Parasiten, B. 2, S. 284—286, Fig. 270—272) der Fall ist; ich bin aber geneigt zu glauben, dass dies hier nicht statt hat. Aber dem sei wie ihm wolle, diese bestachelte Cuticula muss immerhin mit dem sog. Präputium homolog sein. Besonders will ich hervorheben, dass der Penis nie das sog. Präputium eigentlich durchbricht, sondern dass man leicht beobachten kann, wie das Lumen der Kloake sich gabelt und die Höhlung des Penissackes in sich aufnimmt.

Ob nur die cuticularisierte Auskleidung der Kloake bei der Begattung hervorgestülpt wird, wie es z. B. die Angaben EBERTH's wahrscheinlich machen, oder auch das Epithel mitfolgt, kann ich leider ebenfalls nicht angeben, glaube indes, letztere Vermutung ist die wahrscheinlichere (vergl. unten).

Im Verhältnis zu der ungeheuren Länge der Kloake ist das einfache Spiculum sogar sehr kurz. Es misst nur etwa 0,220 mm in der Länge. Davon steckt bisweilen ungefähr die Hälfte in der Kloake, bisweilen aber hat sich beinahe das ganze Organ in die Scheide zurückgezogen, die dann mehr ausgedehnt erscheint. Sein mittlerer Durchschnitt beträgt etwa 0,008 mm, nimmt aber natürlicherweise gegen die Spitze ab und gegen die Basis ein wenig zu. Im Inneren besitzt es eine sog. Pulpa, aus einer wahrscheinlich protoplasmatischen Masse, die die Hämatoxylinfarbe leicht aufnimmt, bestehend. Es ist dies wohl der Rest der Bildungszellen des Spiculums (vergl. oben S. 23 u. 44).

Während die gewöhnliche Lage der Nematoden-Spicula bekanntlich im Verhältnis zum Darme eine dorsale ist, ist dem bei unserer Art nicht so. Hier befindet sich vielmehr die Mündung selbst, durch welche das Spiculum in die Kloake hineinragt, ventral; die Spiculumscheide hat auch eine hauptsächlich ventrale Lage, macht aber kleine Biegungen, so dass sie an Querschnitten bald rechts bald links von der Kloake liegt. Schon EBERTH [1]) hat die abweichende Lage des Spiculums beobachtet; er sagt nämlich: »vom

[1]) Untersuchungen über Nematoden. S. 52.

Bauch her tritt in die muskulöse Scheide (sollte Kloake heissen) ein ziemlich langes, solides Spiculum».

Leider kann ich nicht sicher angeben, ob das Spiculum auch Retraktoren besitzt. Ich halte aber dies für mehr als wahrscheinlich und zwar um so mehr, als ich an Querschnitten, die das Tier vor der Spiculumscheide getroffen haben, zwei ventral gelegene quergeschnittene Längsmuskelbündel gefunden, die ich als die fraglichen Retraktoren betrachte (*R Sp* Fig. 5, Taf. 5).

Nach vorne von der Einmündungsstelle des Penissackes in die Kloake ändert sich deren Bau. Die Stacheln der Cuticula verschwinden oder sind eben vorher verschwunden; die Cuticula selbst wie das unterliegende Epithel werden dünner, aber es kommt eine äussere Schicht hinzu. Ich kann diese nur als aus *Ring*muskeln bestehend deuten, obgleich ich gestehen muss, dass wenigstens an Querschnitten beinahe keine Streifung zu beobachten ist. Ein eingehendes Studium von Totopräparaten lässt uns aber die cirkulären Fibrillen beobachten, und zwar sind sie am deutlichsten im vordersten Teil der Kloake.

Die oben geschilderte hohe Ausbildung der Kloake muss aber doch wohl mit einer speziellen, wichtigen Funktion — zweifelsohne bei der Begattung — im Zusammenhang stehen. Falls ich eine Vermutung aussprechen sollte, glaube ich, dass sie wenigstens bis zur Mündung der Penisscheide vorgestülpt wird. Dafür spricht u. A. auch die Ausdehnung der Stacheln, die unter dieser Voraussetzung sämtlich bei hervorgestülpter Kloake an der Aussenseite gelegen sind. In der That scheinen mir die unten angeführten Zeichnungen Dujardins dies zu zeigen. Selbst habe ich leider nie weder das Präputium — dessen selbständige Existenz bei unserer Art ich, wie oben angedeutet, bezweifle — noch die Kloake herausgestülpt beobachtet. Eine Fähigkeit wie die oben erwähnte weist allerdings nichts Neues noch Unerwartetes dar; wissen wir doch, dass eine andere Trichotrachelide, die Trichine, die Fähigkeit besitzt, »ihren Mastdarm (= die Geschlechtskloake) bis zur Einmündung des Samenleiters nach aussen umzustülpen. In diesem Zustand erscheint jener als ein glockenförmiger Anhang»[1]) etc., also ganz wie vom Präputium bei den Trichosomen behauptet wird. Die Ähnlichkeit wird dadurch noch erhöht, dass auch bei *Trichina* wie bei *Trichosomum obtusiusculum* die männliche Kloake den weiblichen Mastdarm (und zwar um das Doppelte) an Länge übertrifft.

Sowohl an Grösse wie im zusammengesetzten Bau übertrifft die Kloake der Männchen unserer Art bei weitem die der übrigen Nematoden. Sollte *Trichosomum obtusiusculum* unter den Trichotracheliden hierin eine allein dastehende Ausnahme bilden? Dies ist doch recht unwahrscheinlich; denn wenn auch unsere Kenntnisse von den Trichosomen uns hierbei so ziemlich im Stich lassen,[2]) so wissen wir doch von *Trichocephalus dispar*, dass der Mastdarm »ein völlig selbständiges Gebilde» ist von »etwa 4 mm Länge» (Leuckart). Bei einer Gesamtlänge des betreffenden Tieres von 40—45 mm entspricht dies zwar einem viel bescheideneren Prozentsatz (etwa 10) als dem entsprechenden bei *Trichosomum obtusiusculum*, wo er etwa 20—25 % beträgt. Aber auch von Trichosomen finden wir Zeichnungen, welche darauf hindeuten, dass die männliche Kloake eine beträchtliche Länge er-

[1]) Leuckart: Die menschlichen Parasiten, B. 2, S. 552.

[2]) Weder bei Eberth noch bei Schneider finden sich irgend welche Angaben über die Länge der Kloake oder des Rektums, und auch bei Dujardin mangelt es an ausdrücklichen Angaben hierüber.

reicht. So bei EBERTH an seiner Figur 18, Taf. 6, und vor Allem bei DUJARDIN,[1]) aus dessen Zeichnungen man gut ersehen kann, sowohl dass die Kloake bei den abgebildeten Arten sehr lang ist, wie auch, dass das Hinterende des Testis ziemlich weit nach vorne liegt (vergl. unten). Wahrscheinlich sind dies Eigenschaften, die sämtlichen Trichotracheliden zukommen.

Der Ausführungsgang des Testis mündet nicht ganz unmittelbar hinter dem Ende des Mitteldarmes in den zur Kloake veränderten Enddarm. Vielmehr kann man leicht beobachten, wie der von einer deutlichen Muskellage umgebene Enddarm und der Ductus ejaculatorius eine kurze (etwa 0,100 mm lange) Strecke neben einander verlaufen.

Die männlichen Ausführungswege im engeren Sinn erstrecken sich — nur eine (oder vielleicht ein Paar) unbedeutende, rückwärts gehende S-förmige Schlingen bildend—geraden Weges von hier bis unweit (höchstens etwa 0,100 mm) vom Hinterende des Oesophagus, hier machen sie eine kurze Biegung nach hinten und gehen dann in das Vorderteil des Hodens über (vergl. die Figur 7 im Text S. 58). Dieser lange Gang — er misst etwa 10 mm — erweist sich aber bei näherer Untersuchung als aus zwei Hauptteilen gebildet, die jedoch von sehr ungleicher Länge sind. Und zwar wird die Grenze beider durch eine ziemlich scharf in die Augen tretende Einschnürung markiert. Diese liegt etwa 1—1,2 mm vor der Einmündungsstelle des Ductus ejaculatorius in die Kloake oder etwa 5,6—6,4 mm vom Hinterende des Tieres.

Nach hinten von dieser Einschnürung zeigt sich das Lumen des Organes stets leer, während es nach vorne davon so strotzend mit Sperma gefüllt ist, dass man sagen kann, es liege hier eine Art Samenblase vor. Aber auch die Wände des Organes zeigen eine ziemlich grosse Unähnlichkeit, wenn man sie an Schnitten, die vor oder hinter dieser oft erwähnten Einschnürung liegen, eingehend studiert. Besonders scharf tritt dies, wie wir sehen werden, in die Augen, wenn die ersteren ziemlich weit nach vorne gelegen sind. Die hintere Partie, die ich hier gleich als Ductus ejaculatorius bezeichnen will, besitzt ein eine recht dicke Schicht bildendes Epithel, das durch längere und kürzere Wülste und Zacken das hierdurch oft an Querschnitten sternförmige Lumen einengt (vergl. Fig. 6, Taf. 5, wo dieses Verhalten jedoch viel weniger hervortritt als z. B. im Vorderende des Ductus ejaculatorius). Wenigstens an meinen Präparaten macht dieses Epithel den Eindruck eines Syncytiums, in dem ich keine Zellengrenzen habe wahrnehmen können. Aus oben (S. 61) angeführtem Grunde wage ich es jedoch nicht zu sagen, ob dies dem wirklichen Verhältnisse treu entspricht. Äusserlich von diesem Epithel finden wir eine immer sehr deutliche, sogar dicke Muskellage. Diese Ringmuskulatur, denn um eine solche handelt es sich, ist an demselben Querschnitt überall ungefähr gleichdick, und ihre Kerne liegen, so weit ich habe finden können, ziemlich regellos (vergl. *MDI* Fig. 6, Taf. 5). Das Bild ist folglich ein ganz anderes, als der Durchschnitt des entsprechenden Organes bei *Cylicolaimus* uns es darbot. Wenn ich noch hinzufüge, dass unser Organ etwa 0,038—0,050 mm im Durchschnitt bei einer Länge von 1—1,2 mm misst, glaube ich Alles erwähnt zu haben, was Erwähnung verdient.

---

[1]) Histoire naturelle des Helminthes. Atlas Pl. 1, Fig. A 5 und B 5.

Die mehrmals besprochene Einschnürung, die ich als die Grenze zwischen dem Ductus ejaculatorius und dem Vas deferens betrachte, wird dadurch zu Stande gebracht, dass die oben besprochene Ringmuskelschicht an Mächtigkeit erheblich zunimmt und somit eine Art von Sphinkter bildet. An meinen Präparaten zeigt der Sphinktermuskel eine Mächtigkeit bis zu etwa 0,012 mm, während die Ringmuskulatur des Ductus ejaculatorius höchstens nur etwa 0,004 mm misst. Der Durchschnitt des ganzen Organes wird gleichzeitig bis auf etwa 0,028 mm oder sogar 0,024 mm herabgesetzt. Das Epithel wird hierdurch so zusammengepresst, dass es gleichsam einen Pfropf an der Grenze der beiden Abteilungen des männlichen Ausführungsweges bildet (vergl. Fig. 7, Taf. 5); hierin liegt natürlicherweise die Ursache, warum der Ductus ejaculatorius immer leer erscheint.

Eine an die soeben beschriebene nicht unerheblich erinnernde sphinkterartige Bildung habe ich oben (S. 19) bei *Cylicolaimus* beschrieben, und auch bei *Thoracostoma acuticaudatum* (S. 46) finden sich daran erinnernde Verhältnisse, sonst sind ähnliche Organisationsverhältnisse ziemlich selten ausdrücklich in der Litteratur erwähnt. Ich führe jedoch aus LEUCKARTS klassischer Arbeit[1]) folgendes betreffs *Ascaris lumbricoides* an: »Die Uebergangsstelle in den eigentlichen Ductus ejaculatorius, der die letzten 7—8 mm in Anspruch nimmt, ist durch eine merkliche Verengerung (bis auf 0,7 mm) markirt und von einem kräftigen Muskelapparate umgürtet, dessen Fasern zum grössten Theile ringförmig verlaufen und einen Sphincter darstellen, durch welchen die Samenblase um so leichter nach aussen zu abgeschlossen werden kann, als die Höhenentwickelung der Epithelialzapfen natürlich nur auf Kosten des Innenraumes geschehen konnte». Wie wir sehen, ähneln die Verhältnisse sehr denjenigen bei *Trichosomum obtusiusculum*. Auch DE MAN[2]) spricht von einem Sphinkter an der Grenze vom Ductus ejaculatorius und Vas deferens, z. B. bei *Enoplus communis*. Ich glaube daher, dass künftige Forschungen diesem Sphinkter eine viel grössere Verbreitung, als die bisher anerkannte, werden anweisen müssen. Wahrscheinlich ist er überall vorhanden, wo eine wahre Samenblase sich findet.[3]) Damit hätte auch die oben (S. 22) geäusserte Ansicht von der wesentlichen Verschiedenheit des Ductus ejaculatorius und des Vas deferens noch eine, und zwar eine kräftige Stütze gewonnen.

Jetzt wollen wir unsere Aufmerksamkeit auf den vordersten und längsten Teil der männlichen Geschlechtswege, das Vas deferens, lenken. Seine Länge beträgt etwa 8—9 mm, seine Weite aber schwankt ziemlich, nämlich zwischen 0,024 und 0,040 mm. Wie schon oben angedeutet, kann man sagen, es bilde das Vas deferens eine Art von Samenblase; durch die massenhafte Ansammlung von Sperma werden auch seine Wandungen in hohem Grade ausgedehnt und dünn (*VD VD' VD''* Fig. 8, Taf. 5). So weit ich habe finden können, ist das Epithel nur im hinteren Teil des Ganges ein wenig stattlicher entwickelt und ragt hier sogar in unregelmässigen Ausbuchtungen in das spermaerfüllte Lumen des

[1]) Die menschlichen Parasiten. B. 2, S. 192—193.

[2]) Anat. Untersuch. über freileb. Nordsee-Nematoden. S. 22. Vergl. oben S. 19.

[3]) So scheinen die Zeichnungen und Angaben LEUCKARTS (Die menschlichen Parasiten B. 2. Fig. 267) anzudeuten, dass auch bei *Trichocephalus dispar* ein Sphinkter vorhanden sei.

Organes hinein. Es beruht wohl dies auf gelinder Anpressung von Seiten des Spermas. Nach aussen vom Epithel findet sich eine immer sehr dünne Schicht, über deren Natur ich leider nichts ganz Sicheres angeben kann. Die in derselben liegenden sehr plattgedrückten Kerne zeigen indes unzweideutig, dass wir es mit einem selbständigen Gewebe zu thun haben und nicht etwa eine wohl entwickelte Basalmembran vor uns haben. Ich bin am ehesten geneigt, in diesem Gebilde schwach entwickelte Ringmuskeln zu sehen. Die schwache Ausbildung dieser äusseren Schicht, die in so schroffem Gegensatz zur guten Entwickelung der Ringmuskulatur des Ductus ejaculatorius steht, bildet den besten Unterschied im Bau zwischen den beiden Abteilungen der männlichen Ausführungswege.

Das Vas deferens macht wenigstens eine S-förmige Schlinge (vergl. Fig. 8, Taf. 5).

Der Testis, der wie gewöhnlich unter den Trichosomen einen geraden wurstähnlichen Körper bildet, streckt sich von einem Punkt etwa 0,120 mm hinter dem Ende des Oesophagus bis ungefähr 5,9—5,7 mm vom Hinterende des Tieres. Seine Länge beträgt sonst etwa 7 mm bei einer Maximalweite von etwa 0,048 mm. Die so weit nach vorne gerückte Lage des Hinterendes des Testis weicht von den gewöhnlichen Verhältnissen bei den Trichosomen ab, denn hier soll er kurz vor der Hinterleibsspitze beginnen, wie Eberth[1]) in seiner ausgezeichneten, hier mehrmals angeführten Arbeit angiebt. Wenn wir aber zusehen, finden wir, dass zwischen dem Vorderende der Kloake und dem Hinterende des Testis nur 0,11—0,20 mm liegen. Ich glaube denn auch, dass die oben beschriebene ungewöhnliche Ausbildung der Kloake eine entsprechende Verkürzung des Testis, der nicht gut neben der Kloake liegen konnte, hervorgerufen hat. Darüber ist es aber vielleicht zu früh sich zu äussern, ehe wir nicht die Verhältnisse bei mehreren *Trichosomum*-Männchen gut kennen.

Über den inneren Bau des Testis kann ich nichts wesentliches Neues hinzufügen. Dass das Sperma im Gegensatz zu den Eiern in der ganzen Peripherie des Organes seinen Ursprung hat, geht schon aus Fig. 8, Taf. 5 hervor und ist ja wenigstens betreffs *Trichocephalus* längst bekannt.

Kap. IV. **Hautdrüsen bei den Nematoden.**

Zum Schluss eine wenn auch leider sicherlich nicht vollständige Zusammenstellung dessen, was in der bezüglichen Litteratur über die Hautdrüsen der Nematoden zu ermitteln ist. Der Übersicht halber werde ich die fraglichen Bildungen in einige Hauptgruppen einzuteilen versuchen.

Es ist immer eine schwierige Sache zu entscheiden, ob in einem gewissen Fall bei irgendwelcher Nematode Drüsen vorhanden sind oder nicht. Dies ging wohl aus Obigem

[1]) Untersuchungen über Nematoden. S. 52.

mehrmals sehr klar hervor, wird sich aber auch in diesem Kapitel zeigen. Wenn es somit, auch wenn das Material vor uns liegt, schwer zu entscheiden ist, ob es eine Drüsenmündung oder etwa eine Nervenendigung ist, die die Cuticula durchbohrt, so ist es natürlicherweise beinahe unmöglich zu entscheiden, was dasjenige, was andere Forscher beschrieben und abgebildet haben, eigentlich ist. Wenn ich dessen ungeachtet hier unten einige aus der mir zugänglichen Litteratur geholte Angaben Anderer, die auf Drüsen oder Drüsenöffnungen zu deuten scheinen, zusammenstelle, so geschieht dies in der Hoffnung, vielleicht die Aufmerksamkeit künftiger Untersucher der fraglichen Formen auf diese Verhältnisse zu lenken.

Wir haben da zunächst auf die von BASTIAN[1]) beschriebenen »integumental pores» Rücksicht zu nehmen. Ich erinnere daran, dass derselbe Autor die von mir als Drüsenmündungen gedeuteten Bildungen bei den Trichotracheliden gleichfalls als »integumental pores» angegeben hat und die fraglichen Bildungen mit diesen direkt vergleicht; daher wäre es möglich, dass auch diese »integumental pores» in der That Drüsenmündungen seien. Ich drucke seine ganze Beschreibung hier ab.

»In *Dorylaimus stagnalis* I first detected a number of minute channels through the integument, and though I have since recognized these in many other free Nematoids (especially in the larger marine species), in no animal can they be so well observed as that in which they were first discovered. The thickness of the integument, and the number of the pores in the lateral regions of the body of this animal, are the reasons which make it so suitable for examination. They seem to be very numerous over those portions of the lateral regions of the body, from end to end, corresponding in position with the internal lateral bands. Those, however, situated towards the posterior extremity of the body are most favourable for examination, owing to their increased number, size, and distinctness in this situation (Plate XXVIII, figs 3 & 4). Extending through the chitinous portion of the integument they are about $^1/_{2000}$" long, capillary in breadth, commencing internally opposite a conical projection of the true skin, and terminating at the external surface in a minute depression. That these are channels through the integument I have not the slightest doubt. I have detected similar pores in another freshwater species (*Tripyla glomerans*) having an unusually thick integument; in this also the pores were in the lateral regions of the body, though they did not exist in nearly so great abundance as in *Dorylaimus stagnalis*. Amongst the marine species I have recognized similar integumental channels most plainly in *Leptosomatum gracile*, *L. figuratum* (Plate XXVIII, fig. 33) and in *Phanoderma Cocksi* in the lateral cervical regions, though also less distinctly in the lateral region throughout the body. In addition they occur along the mid-dorsal and ventral lines of the *Leptosomata*. In *Oncholaimus vulgaris* they also exist in the mid-ventral and dorsal regions as well as in the lateral, and I have seen them in the former situations only in members of the genus *Enoplus*.

[1]) On the Anat. a. Physiology of the Nematoids, Parasitic and Free etc. Phil. Trans. 1866. S. 554—555, Taf. 22, Fig. 12, 13. Taf. 28, Fig. 3 h, Fig. 4 c, Fig. 33 c. Vergl. auch die Arbeit desselben Autors: Monograph on the Anguillulidæ etc. Trans. Linn. Soc. Vol. 25. S. 82.

EBERTH[1]) seems to have recognized similar structures in a species of *Leptosomatum* (his *Phanoglene bacillata*), though he put a different interpretation upon what he saw, and called the structures »skin-glands» (Hautdrüse). It must be admitted that the recognition of their real nature is not so easy in the marine species as it is in *Dorylaimus stagnalis*. In this latter their nature scarcely admits of a doubt; but the homology of the structures to be seen in this animal with the almost similar structure which may be detected in many of the marine species, as well as in the *Trichosomata*, is also unquestionable. I have found these channels made much more apparent after the integument has been swollen somewhat, and rendered more transparent by immersion of the animals in strong glycerine for about twenty-four hours. Although only get detected in the larger species, I suspect these pores exist in a considerable proportion of the free Nematoids. There seems to be however, evidence to show that none such are present in the representatives of the four genera *Tylenchus*, *Cephalobus*, *Aphelenchus* and *Plectus*. Concerning the species of these genera I shall have to speak further on, and also of the probable use of the integumental channels to those species in which they exist.

In one only of the parasitic Nematoids have I seen a very close approximation to this arrangement of the integumental channels, and that was in *Heterakis acuminata* from the frog. In this animal similar integumental pores may be seen, apparently in single file, along the lateral aspects of the body (Plate XXII, fig. 12) about $^1/_{285}''$ apart. On the caudal extremity of the males these seem to be still more numerous and scattered over the surface generally, in addition to the well-marked ventral suckers met with in the same individuals (Plate XXII, fig. 13 c). But in the genera *Trichosoma* and *Trichocephalus* such pores are extremely numerous, and give rise, more particularly in the species of the latter genus to an altogether exceptional appearance which has long been a puzzle to anatomists; although, on the other hand, in many species of the genus *Trichosoma* there is a much closer resemblance to what we meet with amongst the free Nematoids.»

Ich brauche wohl kaum hervorzuheben, dass die »integumental pores» oder »channels» für sich allein ziemlich schwer zu verstehen sind. Sie können nur als mit irgend welchen anderen Organen verbunden begreiflich sein. Da liegt es, wie ich schon gesagt habe, wohl am nächsten, zu glauben sie seien Ausführungsgänge für Drüsen. Es giebt aber auch eine andere Deutung, die ich für vielleicht noch wahrscheinlicher halte. Wir können es nämlich mit Nervenendigungen zu thun haben, die niedrig sind und mit Borsten oder hohen Papillen nicht in Verbindung stehen. Solche sind denn auch mehrfalls beschrieben.[2]) Eine Stütze für die letztere Vermutung liegt meiner Ansicht nach darin, dass die von BASTIAN bei den parasitischen Nematoden, z. B. *Ascaris lumbricoides*, beschriebenen »integumental pores» doch wohl als von Nervenendigungen hervorgerufen anzusehen sind, und zwar sowohl die vorderen als besonders die hinteren sog. »caudal pores». BÜTSCHLI beschreibt[3]) auch bei ebendemselben *Dorylaimus stagnalis* DUJ. wohl dieselben »integu-

[1]) Untersuchungen über Nemat., pp. 8 u. 19. Taf. 2, Fig. 1.
[2]) Siehe z. B. diese Arbeit Taf. 1, Fig. 4.
[3]) Beitr. zur Kenntniss der freilebenden Nematoden. Nov. Act. C. L. C. G. Nat. Cur. Vol. 36. S. 25, Tafelerklärung S. 124, Taf. 17, Fig. 4 C.

mental pores» von BASTIAN als »das Integument durchsetzende Papillen» oder »Hautpapillen».

In seiner anderen wichtigen Arbeit erwähnt BASTIAN[1]) einige Beobachtungen, die vielleicht das Vorkommen von Hautdrüsen andeuten könnten. Zuerst sind wohl hieher zu führen die »three large integumental canals in same region (wo sonst die Ventraldrüse = das Exkretionsorgan sich öffnet), close to anterior extremity», die wohl aller Wahrscheinlichkeit nach Drüsenöffnungen sind. Weiter sagt er dort: »In some few species, the integument appears to be glutinous. Thus *Oncholaimus vulgaris*, from marine mud, has always adhering to its surface minute particles of sand and Diatomaceae». Der Schleim, wenn ein solcher existiert, muss aber doch wohl von Hautdrüsen stammen. Und noch weiter: »Some few species too, of the genus *Chromodora*, from marine mud, have been found enclosed in a tube like that of the *Sabella*, composed of agglutinated sand-particles». Wenn diese »sand-particles» wirklich mit einander zusammengeklebt waren — und daran zu zweifeln haben wir keinen Grund — müssen die Tiere doch Drüsen besitzen, die das Klebemittel liefern, wenn sie nämlich nicht alte verlassene Häuser anderer Tiere in Besitz nehmen, was ja kaum sehr wahrscheinlich ist. Künftige Untersucher werden, hoffe ich, diese Frage entscheiden.

Auch EBERTH hat in seiner von mir so oft angeführten, ganz ausgezeichneten Arbeit an den Seiten gelegene paarige Bildungen[2]) mehrmals erwähnt, die man nach seinen Angaben geneigt sein könnte, als Drüsenmündigungen zu betrachten, die aber bei unserer jetzigen Kenntnis des Nervensystemes schon ihrer Lage nach nur als Nervenendigungen angesehen werden können. Dass EBERTH[3]) an der abgelösten Haut an diesen Stellen Öffnungen gesehen, beweist doch nichts, denn über Nervenendigungen ist die Cuticula wenigstens in einem beträchtlichen Teil ihrer Dicke durchbohrt. Es verdient auch hervorgehoben zu werden, dass derselbe Forscher auch so unzweifelhafte Sinnesorgane wie die Papillen am männlichen Schwanze wenigstens in einem Falle für Drüsenausführungsgänge erklärt hat. Er sagt nämlich:[4]) »Ein sehr häufiger Befund bei den männlichen Nematoden sind am Hinterende um die Geschlechtsöffnung gelegene fingerförmige, in der Haut sitzende Papillen. CLAPARÈDE hat zuerst in ihnen eine Oeffnung erkannt und sie wohl darum für besondere Drüsenmündungen gehalten. Diese Oeffnungen lassen sich leicht constatieren, schwieriger jedoch ist der Nachweis der mit den papillenartigen Körpern in Verbindung stehenden Drüsen. Bis jetzt habe ich diese nur bei *Strongylus striatus* mit Bestimmtheit gesehen. Hier findet sich unter den Papillen zu jeder Seite der Geschlechtsöffnung ein

[1]) Monograph on the Anguillulidae etc. S. 115. Taf. 9, Fig. 16 nebst S. 81.

[2]) Siehe Untersuchungen über Nematoden. Taf. 8 Fig. 1a, 2a, 6a, 4e, 5b, Taf. 9 1h, 8a und 12a, wo »Öffnungen» oder »mittlere Mündungen der Seitengefässe» etc. bei *Strongylus striatus*, *Spiroptera uncinata*, *megastoma* u. *anthuris*, und *Oxyuris ambigua* abgebildet werden. Es braucht wohl nicht daran erinnert zu werden, dass das Exkretionsorgan (= die »Seitengefässe») nur eine und zwar eine mediane ventrale Öffnung besitzt.

[3]) Untersuchungen über Nematoden S. 65, wo es heisst: »Man könnte die Frage stellen, ob die von mir als Ausführungsgänge der Seitengefässe betrachteten Theile nicht etwa solide Papillen wären. Hier erregt sogleich die constante Lage derselben im Seitenfelde Bedenken und die Betrachtung des von Muskeln und Eingeweiden befreiten Hautcylinders giebt über die Structur jener Theile vollkommenen Aufschluss. Man erkennt deutlich feine Löcher in der äusseren Haut.» Wie man sieht, hat EBERTH selbst einige Zweifel an der Richtigkeit seiner Deutung gehegt.

[4]) Untersuchungen über Nematoden. S. 71.

länglicher, umschriebener Zellenhaufen, den man kaum als etwas anderes denn eine Drüse deuten kann, da bei stärkerer Vergrösserung deutlich die feinen Oeffnungen über den fingerförmigen Papillen sichtbar werden (Taf. IX, Fig. 11 b)».

* * *

Am wenigsten spezialisiert unter den unzweifelhaften Hautdrüsen möchten nach meinem Dafürhalten vielleicht die oben bei *Thoracostoma* und *Cylicolaimus* längs den Seitenfeldern vorkommenden einzelligen Drüsen sein. Ich habe sie oben (S. 10—11 und S. 40—42) so ausführlich behandelt, dass ich mich hier nur auf die Anmerkung beschränke, sie werden sich vielleicht einer allgemeineren Verbreitung unter den Meeresnematoden erfreuen, als man bisher geglaubt.

Den Seitenfelddrüsen stehen vielleicht am nächsten die bei den Trichotracheliden — *Trichina* ausgenommen — vorkommenden, an die früher als Stäbchensäume bezeichneten Gebilde gebundenen, ebenfalls einzelligen Drüsen. Auch die Drüsen dieser Art sind oben (S. 50—57) so eingehend besprochen worden, dass es hier genügen kann, auf das dort Gesagte hinzuweisen.

Beide kommen in grosser Zahl vor, sind an die Längsfelder gebunden und müssen nach meiner Ansicht als umgewandelte Epithelzellen gedeutet werden.

* * *

Die nächsten Gruppen von Drüsen sind aber weit mehr spezialisiert. Ihrer besonders allgemeinen Verbreitung wegen fange ich mit den sog. Schwanzdrüsen an. Hier brauche ich wohl nur daran zu erinnern, dass sie fast ausnahmlos bei allen freilebenden Nematoden vorkommen, obschon ihre Grösse — vielleicht auch bisweilen ihre Zahl — wechselnd sein kann. Sie sind nicht wie die beiden vorhergehenden Drüsengruppen an die Längsfelder gebunden — weil es keine Längsfelder an der Schwanzspitze giebt.

* * *

Als den vorigen am nächsten stehend, bin ich geneigt, die unter dem Namen vordere accessorische Organe bei so vielen männlichen Nematoden, besonders unter den freilebenden[1]) Arten, vorkommenden Drüsenbildungen anzusehen. Es handelt sich nämlich bei ihnen mehr als wahrscheinlich auch um Kleborgane, die aber wohl nur bei der Kopulation funktionieren. Sie liegen immer an der Ventralseite median ein Stückchen nach vorne

[1]) Unter den schmarotzenden Formen erinnere ich mich nur der *Nematoxys ornata*, bei welcher man etwas Ähnliches erwarten könnte (siehe die unten angeführte Ansicht BÜTSCHLI's betreffs dieser Bildung). Die bei den männlichen *Atractis dactylura* an derselben Stelle vorkommenden Bildungen scheinen nach der Beschreibung von HALLEZ etwas ganz Anderes zu sein.

von der Mündung der Kloake. Gewöhnlich stehen sie auch in Verbindung mit chitinisierten Bildungen (vergl. oben S. 27 und 38—39), die dann bisweilen als deren erhärteter Ausführungsgang gedeutet werden (siehe unten).

Der erste, der diese Bildungen als Drüsen auffasste, war meines Wissens BÜTSCHLI.[1]) Er sagt, wo er von *Trilobus gracilis* BAST. spricht: »Eigenthümliche Gebilde sind die schon erwähnten Drüschen in der Bauchlinie des Männchens, die in der Sechszahl vor dem After stehen; bei der Bastian'schen Form sollen dieselben je zu 3 und 3 näher zusammenstehen. Dieselben werden von einem kuglichen Bläschen gebildet, an welches sich ein kurzer Ausführungsgang ansetzt — — —. Was mich hauptsächlich bestimmt diese Gebilde für Drüschen oder doch für Ausführungsgänge von Drüsenmassen zu erklären, ist die Wahrnehmung, dass dieselben von einer zelligen Schicht überlagert sind, die wohl ein Secret ausscheidet, das sich in diesen Säckchen ansammelt[2]) und durch die feinen Röhrchen zu gewissen Zeiten, wohl bei der Begattung, ergossen wird. Wir werden solche Drüsen in viel höherer Ausbildung später bei einem Männchen der Gattung *Plectus* wiederfinden und sie sind bei Meeresnematoden recht häufig anzutreffen, wo nämlich das, was Eberth und Bastian als vordere accessorische Stücke bezeichnen, ohne Zweifel als die chitinisierten Ausführungsgänge derartiger Drüschen zu betrachten ist.

Aber auch bei parasitischen Nematoden finden sich entsprechende Bildungen, nämlich bei der *Nematoxys ornata* der Frösche; die eigenthümlichen Organe, welche Schneider von den Männchen dieser Thiere beschreibt und mit den erwähnten Organen der männlichen marinen *Enoplus*-Arten schon vergleicht, sind jedenfalls hierher zu rechnen, wiewohl sie sich bei diesen Thieren in zwei Reihen finden. Dieselben sind jedoch alternirend gestellt, so dass das Hervorgehen aus einer einfachen Reihe vermuthet werden kann.»[3])

Und von *Plectus granulosus* BAST. schreibt derselbe Autor:[4]) »Sehr interressant ist nun das Vorhandensein dreier sogenannter vorderer accessorischer Stücke vor dem After in der Bauchlinie, eine Einrichtung die von Eberth und Bastian von einer ganzen Anzahl mariner Formen beschrieben wurde. Jedenfalls haben diese röhrenförmigen Chitinbildungen mit den accessorischen Stücken des Spiculums nichts gemeinsam, sondern stellen die chitinisirten Ausführungsgänge je einer mehr oder weniger langgestreckten beutelförmigen Drüse dar, über deren nähere Beschaffenheit ich jedoch nichts angeben kann.»

In einer späteren Arbeit[5]) sagt er in der Diagnose der Gattung *Thoracostoma:* »Vor dem After beim Männchen eine mediane Reihe von Papillen und die chitinisirte

[1]) Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden. Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. deutsch. Akad. der Naturforscher. B. 36. N:o 5. 1873. S. 57. Taf. 20. Fig. 21 c, 23 a.

[2]) Wie aus meiner Darstellung der entsprechenden Drüse bei *Thoracostoma* hervorgeht, halte ich sie für einzellig.

[3]) Ich erinnere daran, dass bei den Männchen der Gattung *Eurystoma* als »ventouses» beschriebene Bildungen vorhanden sind, die aller Wahrscheinlichkeit nach oben erwähnten Organen bei *Nematoxys ornata* sehr nahe stehen. (Vergl. DE MAN, Quelques Nématodes libres de la Mer du Nord. Mémoires de la Société Zoologique de France pour l'année 1888. Tom I. Paris 1889. S. 26 u. 27. Taf. 3, Fig. 13 und EBERTHS oft angef. Arbeit, S. 41. Taf. 5, Fig. 5).

[4]) Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden. S. 89. Fig. 47 c, Taf. 24.

[5]) Zur Kenntniss der freilebenden Nematoden, insbesondere der des Kieler Hafens. Abh. der Senckenb. naturf. Gesellsch. B. 9. 1874. S. 42.

Öffnung einer Drüse». Er hat somit zu allererst die oben behauptete Natur dieser Bildung auch bei *Thoracostoma* erkannt. Nur ist es, wie aus meiner Beschreibung klar hervorgehen dürfte, nicht die Mündung der Drüse, die chitinisiert ist, sondern eine ganz selbständige härtere Einlagerung in der Cuticula.

Bütschli hat jedoch in einer anderen, späteren Arbeit,[1]) von *Trilobus pellucidus* und *Mononchus setosus* sprechend, seine frühere Ansicht für »verfehlt» erklärt. Er sagt: »Ausserdem jedoch wird die Mittellinie der Bauchseite vor dem After in der Ausdehnung des Ductus ejaculatorius von einer beträchtlichen Anzahl eigenthümlicher, papillenartiger Organe eingenommen, die jedenfalls denen entsprechen, die früherhin schon bei den Männchen von Trilobus beobachtet wurden. Ich glaubte diese eigenthümlichen Bauchorgane früher, namentlich nach der Beobachtung eines Männchens von *Plectus*, für die Oeffnungen eigenthümlicher Drüsen erklären zu dürfen». Was ihn aber dazu bestimmte, diese Ansicht zu verlassen, geht aus Folgendem hervor: »Nach innen verfolgt man von jedem Knöpfchen ein Röhrchen auf eine kürzere oder längere Strecke, durch welches man hie und da recht deutlich ein axiales, dunkles Fädchen laufen sieht. Letzterer Umstand und dann die Unmöglichkeit, eine nach aussen führende Oeffnung ausfindig zu machen, bestimmen mich hauptsächlich, meine früher geäusserte Ansicht in Bezug auf derartige Organe für verfehlt zu halten.»

De Man[2]) erwähnt bei *Aphanolaimus*, *Leptolaimus* und *Plectus* »eigenthümliche präanale, in der Medianlinie der Bauchseite gelegene Organe: chitinisierte Ausführröhren von Drüsen». Die Zahl dieser Drüsen wechselt; so trägt das Männchen von *Aphanolaimus attentus* de Man fünf, während *Plectus schneideri* mit zwei und *Plectus granulosus* anfangs mit drei, dann mit vier ähnlichen Bildungen versehen ist. In einer früheren Arbeit wird *Leptolaimus papilliger* näher beschrieben, von dem Männchen dieser Art heisst es dort: »Op de buikvlagte ligt praeanal de mediane rij van 22—25 papillen; de vier achtersten zijn op en andere wijze gebouwd dan de overigen, en doen zich cirkelrond voor met een naar binnen loopend en zich verwijdend kanal, dat in haar uitmondt». Ob die in derselben Arbeit[3]) bei *Chromadora leuckarti* beschriebenen acht medianen Papillen oder wenigstens einige von ihnen Drüsenmündungen markieren oder nicht, mögen künftige Untersuchungen entscheiden.

Obgleich de Man in den oben angeführten Arbeiten ohne Bedenken von Drüsen spricht, so erhebt er in seinen später erschienenen »Anatomischen Untersuchungen über Nordsee-Nematoden» dennoch Zweifel an der Berechtigung dieser Anschauung. Er sagt nämlich dort:[4]) »Was — — — das präanale Hilfsorgan — — — betrifft, welches bei den Gattungen *Enoplus* und *Anticoma* vorkommt — — — so betrachte — — — ich es

[1]) Untersuchungen über die freilebenden Nematoden und die Gattung Chaetonotus. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. B. 26. 1876. S. 382—383.

[2]) Die frei in der reinen Erde und in süssem Wasser lebenden Nematoden. Leiden 1884. S. 13; S. 34 u. Taf. 1, Fig. 4 c; S. 81; S. 108—109 und Taf. 16, Fig. 65 b u. 66 c. *Leptolaimus papilliger* ist ausserdem von demselben Verfasser in Onderzoekingen over vrij in de aarde levende Nematoden in Tijdschr. Nederl. Dierk. Vereeniging, Deel 2, 1876, S. 92, Taf. 11, Fig. 42 c—c, geschildert worden.

[3]) De Man, Onderzoekingen over vrij in de aarde levende Nematoden. Tijdschr. Nederl. Dierk. Vereen. Deel. 2. 1876. S. 89. Taf, 10, Fig. 41 d.

[4]) Anat. Untersuch. über freileb. Nordsee-Nematoden. S. 7.

als ein Hilfsorgan bei der Copulation — — —, welches sich entweder an den Körper des Weibchens ansaugt, ungefähr wie der Saugnapf der Gattung *Heterakis*, oder sich an demselben durch ein bestimmtes Secret festklebt. Weil es mir aber nicht gelang eine Drüse aufzufinden, welche durch das Hilfsorgan ausmünden sollte, glaube ich, dass die erstere Vermuthung mehr Wahrscheinlichkeit hat.» Wir haben oben gesehen, warum bei *Thoracostoma* diese Drüse so schwer wahrnehmbar ist. Ich erlaube mir hier zu erwähnen, dass DE MAN in dieser Arbeit[1]) ein Hilfsorgan auch bei *Anticoma pellucida* BAST. beschreibt.

Ich muss ferner noch hervorheben, dass BASTIAN, der doch eine ganze Menge von Arten mit solchen Bildungen beschrieben hat, sie immer als »suckers» bezeichnet.

Derselben Deutung schliesst sich auch in einzelnen Fällen ohne Bedenken DE MAN an, denn die von BÜTSCHLI als chitinisierte Drüsenmündung gedeutete Bildung bei *Thoracostoma* wird von ihm [2]) als eine »ventouse» erklärt. [3]) Der Vollständigkeit halber mag hier auch erwähnt sein, dass schon DUJARDIN [4]) derselben Deutung zuneigte, denn er sagt: »Mâle ayant un orifice supplémentaire (anus ou ventouse?) en avant de l'orifice génital.»

Auch in den letzten Jahren haben die Forscher diese Drüsen beobachtet und erwähnt: so sagt E. VON DADAY [5]), von *Chromadora bathybia* sprechend: »An der Bauchseite des Männchens erheben sich 17 präanale Papillenpaare (Taf. 12, Fig. 5) und ebenso *viele Drüsenpaare*» (kursiviert von mir). (Vergl. oben S. 73 und die Fussnote 3, wo von *Chromadora leuckarti* die Rede ist).

Endlich bleibt die Untersuchung von COBB [6]) zu erwähnen übrig. Er äussert sich, seine neue Art *Chromadora minor* beschreibend, vielleicht von allen Autoren am entschiedensten über die Natur der fraglichen Bildungen. Er sagt nämlich: »In my little *Chromadora*, however, I have clearly seen that each of these ventral accessory organs is supplied with both a nerve and an unicellular gland». Die Art besitzt »a row of from fourteen to twenty ventral accessory sexual organs — — — in front of the anus».

Wie wir aus der eben gelieferten historischen Auseinandersetzung erfahren, gehen die von den verschiedenen Autoren ausgesprochenen Meinungen beträchtlich auseinander. Ausser als Schmuckorgan [7]) sind ja unsere Bildungen als Saugorgan, als Drüsen oder Teile von Drüsen und endlich als Nervenendigungen oder als so wohl aus Nervenendigungen

[1]) S. 52 und 58, Taf. 10, Fig. 21, 22 und 23.

[2]) Cinquième note sur les Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche. Mémoire, de la soc. zoologique de France. 1893. S. 30—31.

[3]) v. LINSTOW (Helminthen von Süd-Georgien in Jahrb. der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten 9. 2. 1892. S. 5) bezeichnet, von *Leptosomatum* (= *Thoracostoma*) *antarcticum* sprechend, dasselbe Organ einfach als»wahrscheinlich ein Haftapparat», auf diese Weise alle Schwierigkeiten der Deutung umgehend.

[4]) Histoire naturelle des Helminthes. S. 233.

[5]) Die freilebenden Süsswasser-Nematoden Ungarns. Zoolog. Jahrb. Abt. für System. etc. B. X. 1897. S. 105.

[6]) Tricoma and other new Nematode Genera. Proceedings of the Linnean Soc. of New South Wales. Series 2nd. Vol. 8. Oct. 1893. S. 398. Auch bei *Monhystera mas-papallatus* hat den Verf. »already pointed out the existence in the male — — — of a ventral row of minute unicellular glands». Die Arbeit, worin dies geschehen ist, kann ich aber leider nicht angeben.

[7]) EBERTH sagt in seiner mehrfach zitierten vorzüglichen Arbeit S. 13; »Nach dem Vorausgeschickten ist wohl kein Zweifel darüber, was Spiculum und was accessorische Organe sind, sollten die letzteren auch nichts anderes als männlichen Schmuck darstellen.» Mit »accessorische Organe» meint er aber das, was später als vordere accessorische Organe bezeichnet wird.

wie aus Drüsen zusammengesetzte Gebilde angesehen worden. Wie aus dem, was ich oben (S. 38—39) über *Thoracostoma acuticaudatum* mitgeteilt habe, ersichtlich ist, schliesse ich mich gänzlich denjenigen Autoren an, die für die Drüsennatur dieser Bildungen eintreten, glaube auch das erste Mal unzweideutigen Beweis für diese Ansicht erbracht zu haben. Da aber mehrere der Autoren von chitinisierten Drüsenausführungsgängen reden, will ich nochmals betonen, dass wenigstens bei *Thoracostoma* die chitinartige Bildung zwar in der Nähe des Drüsenausführungsganges und sogar um ihn herum sich vorfindet, aber in keiner Weise mit demselben zusammenhängt. Auch will ich hervorheben, dass, obschon ich keine Nervenendigung neben der Drüsenmündung gefunden, ich es immerhin für wahrscheinlich halte, dass eine solche vorhanden sein könne.

Endlich möge daran erinnert werden, dass die oben aufgezählten Beispiele von vorderen accessorischen Drüsenorganen bei weitem nicht einmal die meisten der bekannten Fälle umfassen.

* * *

Unwahrscheinlich ist es ja auch nicht, dass wir in den sog. Vulvardrüsen [1]) lokalisierte einzellige Hautdrüsen besitzen, im Gegenteil, recht wahrscheinlich. Sie bilden so zu sagen das weibliche Komplement zu den soeben behandelten männlichen Annexdrüsen. Sie sind wahrscheinlich recht allgemein verbreitet, obgleich sie bisher nur in verhältnismässig wenigen Fällen beschrieben wurden (vergl. oben S. 32 u. 40).

* * *

Es finden sich auch Drüsen, die auf den vorderen Körperteil beschränkt sind. So erwähnt DE MAN in seinen mehrmals angeführten anatomischen Studien über Nordsee-Nematoden [2]) sechs einzellige Drüsen, welche rings um den Oesophagus liegen; von diesen sagt er: »die Ausführungsgänge dieser auch bei *Oncholaimus fuscus* vorkommenden Drüsen münden, wie ich vermuthe, in der feinen unmittelbar hinter den Seitenorganen verlaufenden Kopflinie».

Vielleicht sind die von BASTIAN [3]) bei *Leptosomatum elongatum* beschriebenen zwei »excretory glands» mit den vorigen vergleichbar, obgleich sie eine viel ansehnlichere Grösse erreichen. Sie werden nämlich wie folgt charakterisiert: »Excretory glands two, lateral, opening on either side close to anterior part of oesophagus.» Dass es sich nicht um dem Exkretionsorgan morphologisch æquivalente Bildungen handelt, geht schon daraus hervor, dass sie aus zwei paarigen, ganz von einander verschiedenen Drüsen bestehen.

[1]) Sollten richtiger so denn als Vaginaldrüsen bezeichnet werden, da ihre Mündungen stets bei der Vulva oder jedenfalls in deren allernächster Nähe gelegen sind. Die oben bei *Cylicolaimus* beschriebene mehrzellige Drüse scheint mir eher den Namen Vaginaldrüse zu verdienen.

[2]) S. 19.

[3]) Monograph etc. S. 144—145, Taf. 12, Fig. 156.

Bei den Angehörigen der Gattung *Cheiracanthus* werden von verschiedenen Seiten vier enorme Drüsen, die um den Mund herum münden, beschrieben. In der letzten Arbeit über diese sehr interessanten Tiere[1]) werden diese Drüsen als mehrzellig erklärt. Unter den Sammlungen, die mein verstorbener Freund, Dozent Dr C. W. S. Aurivillius aus Java heimbrachte, waren auch ein paar Individuen des *Cheiracanthus radula* (Schneider). [2]) Teils an einem von diesen, teils an Exemplaren von *Ch. hispidus*, die Herr Oberstabsarzt Dr O. v. Linstow die Güte hatte mir zu geben, habe ich jetzt diese Drüsen untersucht. Obgleich meine Studien hierüber bei weitem nicht abgeschlossen sind, wage ich jedoch zu behaupten: ein wandständiges Epithel, wie es v. Linstow beschreibt, giebt es hier nicht. Vielmehr neige ich der Ansicht zu, es liegen hier gigantische einzellige Drüsen vor. Das einzige, was mich hierbei noch ein wenig bedenklich macht, ist, dass ich in ihnen noch keine sicheren Drüsenkerne gefunden habe. Wahrscheinlich haben wir es jedoch auch hier mit zu dieser Gruppe gehörenden Hautdrüsen zu thun.

Endlich will ich noch hervorheben, dass nicht unwahrscheinlich die schon lange bekannten sog. Kopfdrüsen der Strongyliden Hautdrüsen sind. Und zwar ist es die letzte Arbeit des hervorragenden, in Cairo ansässigen deutschen Gelehrten Prof. A. Looss, die Licht hierüber verbreitet, [3]) indem sie uns nicht nur mit der Einzelligkeit dieser Bildungen bekannt macht, sondern auch ihre auf der Haut nach aussen sich öffnenden Mündungen enthüllt. Ob wir in der That, wie ich vermute, wirkliche Hautdrüsen vor uns haben, werden hoffentlich die Untersuchungen Looss' ergeben.

* * *

Ehe wir das Kapitel von den Hautdrüsen der Nematoden beendigen, will ich, wenngleich kurz, deren Exkretionsorgane berühren. Ich habe in meiner früheren Arbeit [4]) die Ansicht ausgesprochen, es sei das Exkretionsorgan unserer Tiere und zwar nicht nur bei den freilebenden marinen Formen sondern auch bei den grossen parasitischen Ascariden, ja vielleicht bei der ganzen Gruppe überhaupt, eine einzellige Drüse; diese Drüse aber ist bisweilen mit einem mehrzelligen Ausführungsgang ausgestattet. Oder man könnte dieses letzte Verhältnis auch so ausdrücken: Es liegt bisweilen die einzellige Drüse, die das Exkretionsorgan darstellt, im Boden einer schmalen und verhältnismässig langen, durch eine Einstülpung der Haut gebildeten Grube.

Seitdem ich diese Ansicht ausgesprochen, ist auch Nassonow — jedoch erst nachdem er sich von der Unrichtigkeit seiner früheren Ansicht von der Zugehörigkeit der büschel-

[1]) v. Linstow *Oxyuris paronai* n. sp. und *Cheiracanthus hispidus* Fedt. Arch. f. Naturgesch. 1893. S. 204, Taf. 7, Fig. 4.

[2]) Von Schneider aber unrichtig als eine *Filaria* beschrieben. Die Synonymik dieser Art ist noch nicht ganz aufgeklärt. Da ich aber hoffe, später hierauf zurückzukommen, äussere ich mich jetzt nicht darüber.

[3]) Notizen zur Helminthologie Egyptens. III. Die Sclerostomen der Pferde und Esel in Egypten. Centralbl. f. Bakt., Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten. B. 27. Abt. I, N:o 4. S. 150. 1900,

[4]) Beiträge zur Kenntnis der Nematoden. Zoolog. Jahrbücher. B. 7. S. 522—523. Vergl. auch Über die büschelförmigen Organe bei den Ascariden. Centralbl. f. Bakteriologie etc. B. 24. 1898, S. 787—788.

förmigen Organe zum Exkretionsorgane überzeugt hatte [1]) — ihr beigetreten. Aber obschon der Professor der polnischen Universität, wie gesagt, die Einzelligkeit des Exkretionsorganes der Gattung *Ascaris* einräumt, behauptet er noch immer,[2]) dass *Oxyuris* ein mehrzelliges Exkretionsorgan besitze. Dieser Auffassung entgegen zeigt die von schönen Zeichnungen begleitete entwicklungsgeschichtliche Studie von Cobb,[3]) wie das Exkretionsorgan eben einer *Oxyuris* sich aus einer einzigen Zelle herausbildet. Obschon ich natürlicherweise sehr geneigt bin, der Auffassung Cobb's zu huldigen, muss ich jedoch die Frage bis aufs weitere offen lassen, da ich leider bis jetzt keine Gelegenheit gefunden, geeignetes Material von irgend welcher grossen *Oxyuris*-Art zu untersuchen.

Auch Hamann[4]) schliesst sich in Bezug auf das »Exkretionsgefäss von Ascariden-Larven» meiner Ansicht an, zwar ohne in diesem Zusammenhang mit einem Worte meine frühere Arbeit zu erwähnen. Er sagt: »das Exkretionsorgan, wenn man von einem solchen sprechen darf, da es nur von einer Zelle gebildet wird, wie ich (!) zeigen werde, hat folgende Gestalt». Wenn er aber behauptet, dass »seine Lagerung bei unseren Larven unzweifelhaft seine mesodermale Herkunft bezeugt», so kann ich nicht länger mit ihm einverstanden sein. Denn eine Lage weit innen im Körper beweist doch wohl an und für sich nichts über den embryologischen Ursprung eines Gebildes. Ich finde es im Gegenteil weit wahrscheinlicher, dass wir in dieser grossen, beinahe direkt oder durch einen nicht zu langen Gang, dessen Wände alle Kennzeichen der Aussenhaut tragen,[5]) an der Haut ausmündenden Zelle in der That eine wahre Hautdrüse vor uns haben. Es stützt sich ja diese Ansicht bis jetzt auf keine embryologischen Beobachtungen, aber ich will, ehe ich diesmal die Feder niederlege, diese Hypothese, die mir schon 1893 vorschwebte und so zu sagen zwischen den Zeilen meiner ersten Nematoden-Arbeit zu lesen steht, in deutlichen Worten aussprechen.

Wie wir gesehen haben, ermangeln viele Nematoden des typischen Exkretionsorganes. So unter den Meeresnematoden sicher *Cylicolaimus magnus* und *Thoracostoma acuticaudatum*, wahrscheinlich auch die meisten anderen *Thoracostoma*-Arten, unter den *Cheiracanthus*-Arten wenigstens *Cheiracanthus radula*, weiter *Trichosomum*, *Trichocephalus* und *Trichina Ichthyonema* und wahrscheinlich deren noch mehr. Sollte es da nur auf einem Zufall beruhen, dass beinahe sämtliche oben aufgezählte — mit Ausnahme von *Ichthyonema* und *Trichina* — durch sehr zahlreiche oder wenigstens sehr voluminöse Hautdrüsen ausgezeichnet sind? Ich glaube es nicht! Vielmehr neige ich der Ansicht zu, dass bei den Nematoden Hautdrüsen und Exkretionsorgan einander physiologisch vertreten können.

[1]) Vergl. meinen oben angeführten Aufsatz im Centralbl. für Bakteriologie etc. B. 24. S. 786.

[2]) Zur Kenntnis der phagocytären Organe bei den parasitischen Nematoden. Arch. f. mikroskop. Anat. und Entwicklungsgesch. B. 55. 1900. S. 508.

[3]) Oxyuris-larvae hatched in the human stomach under normal conditions. Proc. of the Linn. Soc. of New South Wales. Vol. 5 (Ser. 2nd). 26 March 1890. Seitdem ich jetzt den mir beim Herausgeben meiner ersten Nematoden-Arbeit leider nur im Referat zugänglichen Aufsatz Cobb's durch die Güte des Verfassers bekommen, macht es mir Freude nochmals hervorzuheben, wie einverstanden wir betreffs des Exkretionsorganes der Nematoden zu sein scheinen. Dass er dabei, obschon er das Thema nicht so in Einzelheiten behandelt hat, in Priorität ist, brauche ich wohl ebenso wenig hervorzuheben, wie dass ich ganz unabhängig von ihm meine Ansichten über dasselbe Thema ausgebildet habe.

[4]) Die Nemathelminthen. 2. Die Nematoden. Jena 1895. S. 88.

[5]) Jägerskiöld, Beiträge etc. S. 515—516 u. 522.

Dieser Annahme widerspricht indes in erster Reihe, dass wir wenigstens einige Nematoden kennen, die kein Exkretionsorgan besitzen und dennoch keine Hautdrüsen haben sollen, z. B. *Ichthyonema*. Weiter scheint betreffs der Trichotracheliden der Umstand hiergegen zu streiten, dass bekanntermeise die Drüsen auf denjenigen Körperteil beschränkt sind, der in den Geweben des Wirtes eingesenkt ist. Man denke z. B. an die *Trichocephalus*-Arten, wo nur der in der Darmwand begrabene Hals Drüsen trägt, während die ganz eingegrabenen Trichosomen auch längs dem ganzen Körper Drüsenfelder besitzen. Aber vielleicht lässt sich der Widerspruch so lösen, dass diese Drüsen zwar als Exkretionsorgane aber auch als Aetzdrüsen auf die Gewebe des Wirtes wirken und es wäre dann die letztere Funktion, die für ihre Lage entscheidend wäre.

Zuletzt noch ein Wort über das von HAMANN [1]) beschriebene Exkretionsorgan bei *Lecanocephalus spinolosus*. Es wird aus einem intracellulären etwa 4 mm langen Röhrchen gebildet, dessen Wand drei Kerne zeigt. Nach HAMANNS Beschreibung und Zeichnungen war es leider unmöglich, mir eine Vorstellung über die wahre Natur des Exkretionsorganes zu bilden. So fehlen Angaben darüber, wie weit einwärts in das Röhrchen die Körpercuticula verfolgt werden kann, über möglicherweise vorhandene Zellgrenzen zwischen den drei durchbohrten Zellen des Organes, sowie über die histologische Natur dieser Zellen, ob z. B. die innerste derselben einen abweichenden Bau zeigt oder nicht, — alles Angaben, die zu liefern dem Forscher wohl nicht möglich gewesen, die aber von grosser Wichtigkeit sind, wenn man entscheiden soll, ob hier eine ganz abweichende Art Exkretionsorgan vorliege oder nur eine, wenngleich sehr bedeutende, Modifikation des gewöhnlichen Typus. Diese könnte man sich dann so entstanden denken, dass die Exkretionsdrüse selbst an Volumen sehr abgenommen hätte und jetzt durch die innerste der oben besprochenen drei Zellen vertreten wäre.

Ergebnisse.

Von den Resultaten, die hier veröffentlicht worden sind, ist in erster Linie der Nachweis von einzelligen Hautdrüsen hervorzuheben. Es sind davon drei verschiedene Arten beschrieben, von denen zwei früher, wenngleich unvollständig, bekannt waren, die dritte aber, die zwar durch eine wohl bekannte und oft geschilderte Struktur vertreten ist, meines Wissens nicht früher als Drüse gedeutet worden. [2])

Die längs den Seitenfeldern von *Cylicolaimus magnus* VILLOT und *Thoracostoma acuticaudatum* n. sp. in ziemlich regelmässigen Abständen wiederkehrenden, grossen birnenförmigen Drüsen sind zwar schon durch MARION und DE MAN bekannt und auch als Drüsen gedeutet, aber ihr Bau im Ganzen ebenso wie ihre einzellige Beschaffenheit ist bis jetzt ganz verborgen geblieben (vergl. S. 10—11 und S. 41—42).

[1]) Die Nemathelminthen. 2. Die Nematoden. S. 73—74.
[2]) Vergl. jedoch oben S. 52, wo von dem Aufsatz BÜTSCHLIS die Rede ist.

Die zweite Art von Hautdrüsen steht mit der als vorderes accessorisches Stück beschriebenen Bildung in Zusammenhang. Es wird nämlich hier, so weit ich weiss, zum ersten Mal mit Hülfe der Schnittmethode nachgewiesen, dass thatsächlich ein Ausführungsgang zum genannten Organ geht (vergl. S. 38—39 und S. 71—75).

Die dritte Art von Drüsen sind die früher immer als Stäbchensäume bei den Trichotracheliden beschriebenen Bildungen. Es wird hier oben der Versuch gemacht zu zeigen, dass die Stäbchen thatsächlich die Ausführungsgänge der unterliegenden Zellen, die als Drüsenzellen aufzufassen sind, darstellen. Dies ist zwar des Mangels an geeignetem Material wegen nur bei einer Art, *Trichosomum obtusiusculum* Rud., genau ausgeführt, wird sich jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach auch bei den übrigen Trichosomen und Trichotracheliden als richtig erweisen (vergl. S. 50—58).

Im vierten Kapitel der Arbeit wird im Anschluss an die oben kurz angedeuteten Ergebnisse ein Versuch gemacht, eine Zusammenstellung aller bei den Nematoden beschriebenen einzelligen als Hautdrüsen zu deutenden Bildungen zu liefern. Es zeigt sich da, dass die Nematoden keine so drüsenarme Gruppe darstellen, wie man es gewöhnlich glaubt. [1]) Endlich wird in diesem Zusammenhang die Natur des Exkretionsorganes erörtert und die Vermutung ausgesprochen, dies sei bei den Nematoden eine einzellige Hautdrüse. Es muss auch in diesem Zusammenhang daran erinnert werden, dass alle drei hier ausführlich behandelten Arten — denen sich noch mehrere angeführte Beispiele anschliessen — die so reichlich mit Hautdrüsen versehen sind, eines gewöhnlichen Exkretionsorganes entbehren. Können vielleicht die ersteren Bildungen die letzteren bei den Nematoden vertreten?

Hier ist nicht der Ort alle die oben mitgeteilten, oft sehr eingehend mit Einzelheiten sich beschäftigenden Thatsachen nochmals aufzuzählen. Ich will nur erwähnen, dass der Zusammenhang zwischen den Ausführungsgängen der Oesophagusdrüsen und der Gestalt des Mundbechers noch einmal berührt wird. (Vergl. S. 6—7).

Weiter will ich betreffs der weiblichen Geschlechtsorgane die Aufmerksamkeit lenken auf die eigentümliche mehrzellige Annexdrüse, die sog. Vaginaldrüse — wohl von den Vulvardrüsen zu unterscheiden — die bei *Cylicolaimus* beschrieben wird (vergl. S. 29—30). Minder alleindastehend ist die Ausbildung der tief gespaltenen Vagina, die sowohl bei *Cylicolaimus* wie bei *Thoracostoma* sich findet und mit einem ganz stattlichen Sphinkterapparat ausgerüstet ist (vergl. S. 30—31 und 47—48).

Was die männlichen Geschlechtsorgane betrifft, so ist zunächst zu bemerken, dass bei allen unseren drei Arten die Ausführungswege sich scharf in zwei Partien sondern: 1:o das Vas deferens, das hier auch als eine Art Samenblase funktioniert, 2:o den von dem Vorigen durch eine mehr oder weniger starke Einschnürung und einen Sphinkter geschiedenen Ductus ejaculatorius. Letzterer kann zwar in seinem vordersten Teil muskelarm sein, während der Hauptteil immer stark muskulös ist; dessen ungeachtet habe ich den einschnürenden Sphinkter als die beste Grenze zwischen den beiden Abteilungen angesehen (vergl. S. 19, S. 46 und endlich S. 66; am letzteren Orte ist die Frage ein wenig mehr im allgemeinen erörtert). Ich will aber besonders hervorheben, dass ich weit davon ent-

[1]) Vergl. die meisten geläufigen, auch grösseren Hand- und Lehrbücher, wo über das Vorkommnen von Hautdrüsen bei den Nematoden gewöhnlich kein Wort geäussert wird.

fernt bin, diese Einteilung jetzt verallgemeinern zu wollen. Es sind vorerst noch mehr Spezialuntersuchungen dazu nötig. Bisweilen (z. B. bei *Lecanocephalus spinulosus*) scheint eine mehr selbständige und sogar mit sehr muskelreicher Wand ausgestattete Samenblase entwickelt zu sein.[1])

Die sog. paarigen männlichen Geschlechtsdrüsen sind in der That sehr unsymmetrisch, besonders betreffs der Anordnung, aber auch betreffs der Grösse (vergl. Fig. 4, S. 17 und S. 18 u. 46).

Trichosomum obtusiusculum anlangend, ist ausser der ganz ausserordentlichen Länge der männlichen Kloake (bis zu 25 % der ganzen Körperlänge) hervorzuheben, dass das besonders gut entwickelte Vas deferens einen äusseren zelligen Belag besitzt, der wohl wahrscheinlich aus Muskeln besteht. Vielleicht liegt hier ein Übergang zum Verhältnis bei *Lecanocephalus* vor.

[1]) HAMANN, Die Nemathelminthen. 2. Die Nematoden. S. 79—80.

Erklärung der Tafel 1.

Fig. 1. Vorderende eines *Thoracostoma acuticaudatum*-Weibchens, von der Bauchseite aus gesehen; etwa $^{656}/_{1}$.
DÖ d. Mündung der dorsalen Oesophagusdrüse.
DÖ v. Die linke der beiden ventralen Oesophagusdrüsenmündungen, etwas schräg gesehen.
K. Die ringförmige Kappe.
L P. Laterale Papille.
M C. Riffelung der Mundhöhlen-Cuticula.
S Ö. Öffnung des linken Seitenorganes.
S S T. Linke seitliche Kopfborste.
Sv P. Subventrale Papille.

Fig. 2. Hinterende einer männlichen *Thoracostoma acuticaudatum*, von der Seite gesehen; Seitenfeld und Seitenfelddrüsen nicht eingezeichnet; etwa $^{145}/_{1}$.
Acc D. Mündung der accessorischen Drüse.
Asp, A Sph. Rektalsphinkter.
Ba. Seitliche diminutive Börstchen.
Bi. Innere längere Reihe von ansehnlichen Börstchen.
BM, BM. Zwei der Bursalmuskeln.
D. Darm.
D E. Ductus ejaculatorius.
H SD. Die hinterste der drei Schwanzdrüsen.
Pr Sp. Protractor spiculi.
R Sp. Retractor spiculi.

Fig. 3. Hinterende einer weiblichen *Thoracostoma acuticaudatum;* etwa $^{155}/_{1}$.
D. Darm.
SF. Das Seitenfeld, dessen Zellen aber ein wenig schematisiert sind.
SFD. Die hinterste der Drüsen des Seitenfeldes.
VSD. Die vorderste der drei Schwanzdrüsen.

Fig. 4. Hinterende eines weiblichen *Cylicolaimus;* etwa $^{140}/_{1}$.
D. Darm.
DCl. Dilatator des Rektums (= Dilatator der Kloake des Männchens).
SF. Das Seitenfeld mit schematisch gezeichneten Zellengrenzen.
SFD, SFD. Drüsen des Seitenfeldes.
VSD. Die vorderste der drei Schwanzdrüsen.

Fig. 5. Hinterende eines männlichen *Cylicolaimus*; etwa $^{140}/_{1}$.
Acc D. Mündung der accessorischen Drüse.
A Sph. Sphinkter an der Grenze des Rektums.
Äu acc. Äusserer oder lateraler Schenkel des linken accessorischen Stückes.
Bä. Borste der linken äusseren Reihe.
Bi. Borste der linken inneren Reihe.
D. Darm, nur die Konturen sind angegeben.
D Cl, D Cl. Dilatator der Kloake.
De. Ductus ejaculatorius.
I acc. Innerer oder medianer Schenkel des accessorischen Stückes, nur undeutlich hervortretend, da er durch den äusseren Schenkel, das Spiculum und die Muskulatur verhüllt wird.
Pr acc. Protractor des accessorischen Stücks.
Pr Sp, Pr Sp. Protractor spiculi.
Pr Sph. Hintere, schlanke Portion des Protractor spiculi.
R acc St. Retractor des acc. Stücks.
R Sp. Retractor spiculi.
Sch acc. Schaft des linken acc. Stücks.
SD^{1}. Die vorderste der Schwanzdrüsen.
SD^{3}. Die hinterste der Schwanzdrüsen.
SDh. Die hinteren Partien der drei Schwanzdrüsen.

Fig. 6. Ein Spiculum von *Cylicolaimus* isoliert; etwa $^{310}/_{1}$.

1
2
3
4
5
6
BM
DF
Jacl
Jacr
RaccSt
Jäger ad nat. del.

Erklärung der Tafel 2.

Fig. 1. Vorderende eines *Cylicolaimus*-Weibchens, von der Bauchseite aus gesehen; etwa $^{650}/_{1}$. Das Präparat ist mit Glycerin und ein wenig Essigsäure behandelt.

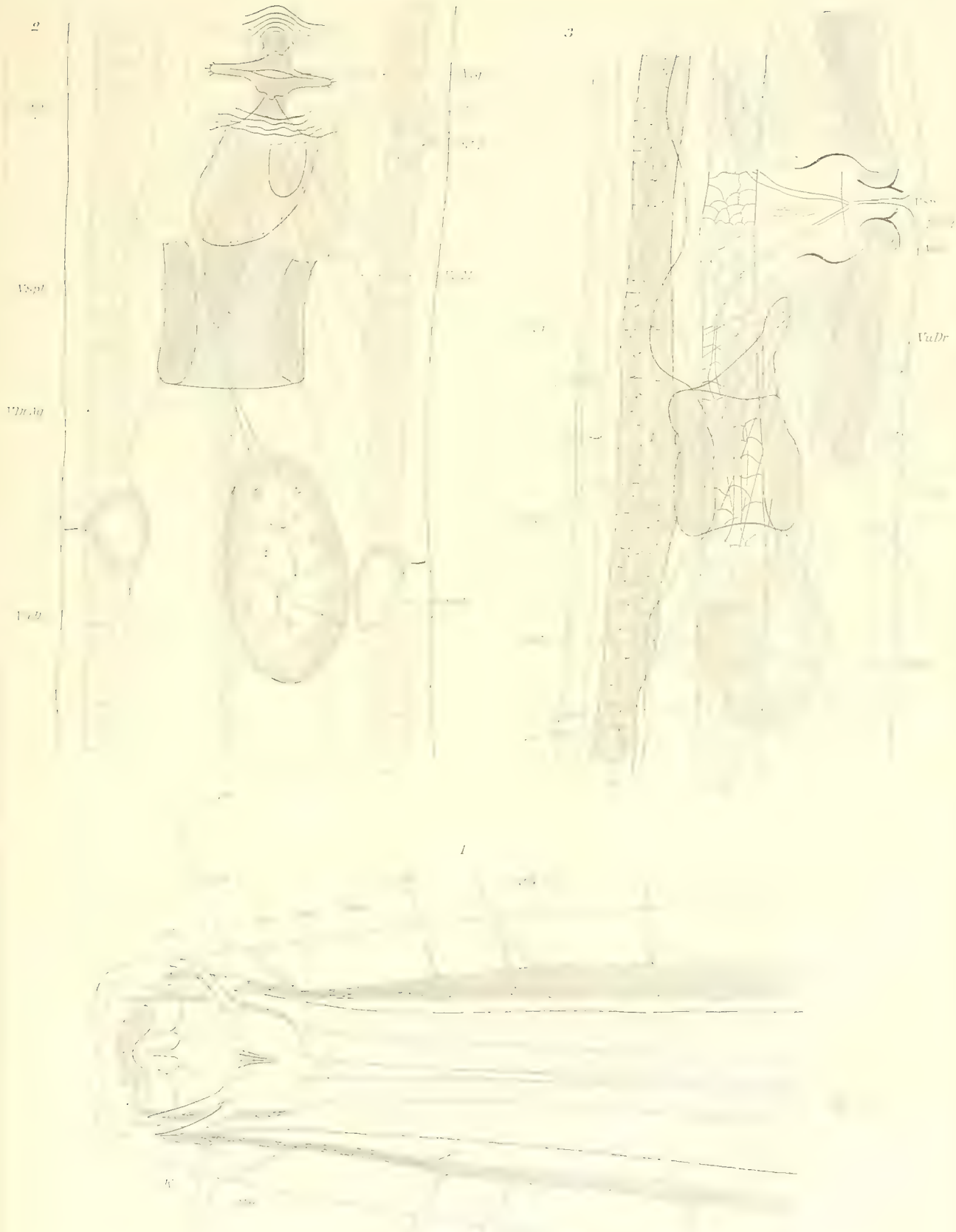
DÖ d. Öffnung der dorsalen Oesophagusdrüse.
DÖ v. Öffnung der linken ventralen Oesophagusdrüse.
K, K. Ringförmige Kappe.
L B. Laterales Börstchen.
MH. Wand der Mundhöhle.
Sd B. Subventrales Börstchen.
SO. Linkes Seitenorgan.
SSt. Linke seitliche Kopfborste.

Fig. 2. Mittelstück eines Weibchens von *Cylicolaimus magnus*, von der Bauchseite gesehen; etwa $^{315}/_{1}$. Behandlung mit Glycerin und Essigsäure.

BL. Bauchlinie.
SF. Seitenfeld.
SFD, SFD. Drüsen der Seitenfelder.
V C. Grenze der inneren Verdickung der Cuticula um die Vulva herum.
Vsp. Vulvarspalte.
V Sph. Vaginalsphinkter.
Va Dr. Mehrzellige Vaginaldrüse.
V Dr Ag. Ausführungsgang dieser Drüse.
Vu M. Dilatatoren der Vulva.

Fig. 3. Ein ähnliches Präparat derselben Art, aber von der Seite gesehen. Etwa dieselbe Vergr.

D. Darm.
D Cut. Differenzierte Cuticularpartie rings um die Vulva.
M Gr. Linie, die mediane Grenze des wie eingerollten subventralen Längsmuskelbandes angebend (vergl. S. 32).
Va C. Cuticula, die Vagina auskleidend.
Vu Dr. Vulvardrüsen.
Übrige Bezeichnungen wie in der Figur 2.


2
3
VuDr
1

Erklärung der Tafel 3.

Fig. 1. Schnitt durch eine männliche *Thoracostoma acuticaudatum*. Etwa $^{545}/_{1}$. Hämatoxylin. Eosin. Glycerin.

Cut äu. Äussere Hauptschicht der Cuticula.

Cut in. Innere Hauptschicht der Cuticula.

Cut zw. Zwischen den beiden Hauptschichten eingeschobene Schicht.

D. Darm.

SF. Gewöhnliches Gewebe des Seitenfeldes.

SFDK. Kern einer der Drüsen des Seitenfeldes. Man sieht, wie die Drüsenmündung eine asymmetrische Lage eingenommen hat.

Fig. 2. Schnitt durch einen weiblichen *Cylicolaimus magnus*. Etwa $^{545}/_{1}$. Hämatoxylin. Eosin. Damarharz.

D. Darm.

SFDK. Kern einer der Drüsen des Seitenfeldes.

Fig. 3. Schnitt durch *Cylicolaimus*. Etwa $^{545}/_{1}$. Hämatoxylin. Eosin. Glycerin.

Da das Präparat in Glycerin eingelegt ist, kann man leicht die verschiedenen Schichten der Cuticula wahrnehmen.

SFD. Eine Drüse im Seitenfeld. Der Ausführungsgang dieser Drüse ist getroffen.

Fig. 4. Die äussere Partie einer Seitenfelddrüse von *Cylicolaimus*, nach dem Leben gezeichnet. Etwa $^{1300}/_{1}$.

Cut. Die Cuticula.

Fig. 5. Mittelstück eines Weibchens von *Thoracostoma acuticaudatum* von der Bauchseite gesehen, in Glycerin und Essigsäure eingelegt. Sowohl der Darm als die Hautmuskulatur sind im Interesse der Deutlichkeit weggelassen. Etwa $^{250}/_{1}$.

BL. Bauchlinie.

SB, SB. Sinnesborsten um die Vulva herum.

SF. Das rechte Seitenfeld.

SFD, SFD. Drüsen im linken Seitenfeld.

Ut, Ut. Uterus.

V Sp. Vulvarspalte.

V Sph. Vaginalsphinkter, im optischen Längsschnitt dargestellt (nur an der einen der beiden Sphinkter ist die von den Muskelfibrillen herrührende Streifung angedeutet).

Vu M. Dilatatoren der Vulva. Die rechte, obere Gruppe derselben ist weggelassen.

Fig. 6. Ein ähnliches Präparat von derselben Art, aber von der linken Seite aus gesehen. Etwa $^{390}/_{1}$.

Das Tier ist nicht in seiner ganzen Breite wiedergegeben, sondern nur ein Stückchen dorsalwärts von dem Seitenfeld. Die Drüsen des Seitenfeldes sind weggelassen, ebenso wie jede Bezeichnung der Zellen im Seitenfeld. Dagegen sind die Längsmuskeln des Bauches durch die von den Fibrillen hervorgerufenen, feinen Längsstreifen angedeutet, aber nur so weit, dass man die eingerollte Partie *EM* sehen kann. Auch der Darm ist nur durch seine Konturen vertreten. Ebenso sind die mutmasslichen Vulvardrüsen nur konturiert.

D, D. Darm.

SB. Sinnesorgane.

SF, SF. Das linke Seitenfeld.

Va C. Ausbuchtung der Vaginalcuticula.

VSph. Vaginalsphinkter, im optischen Längsschnitt dargestellt. Die Fibrillen durch Querstreifen angedeutet.

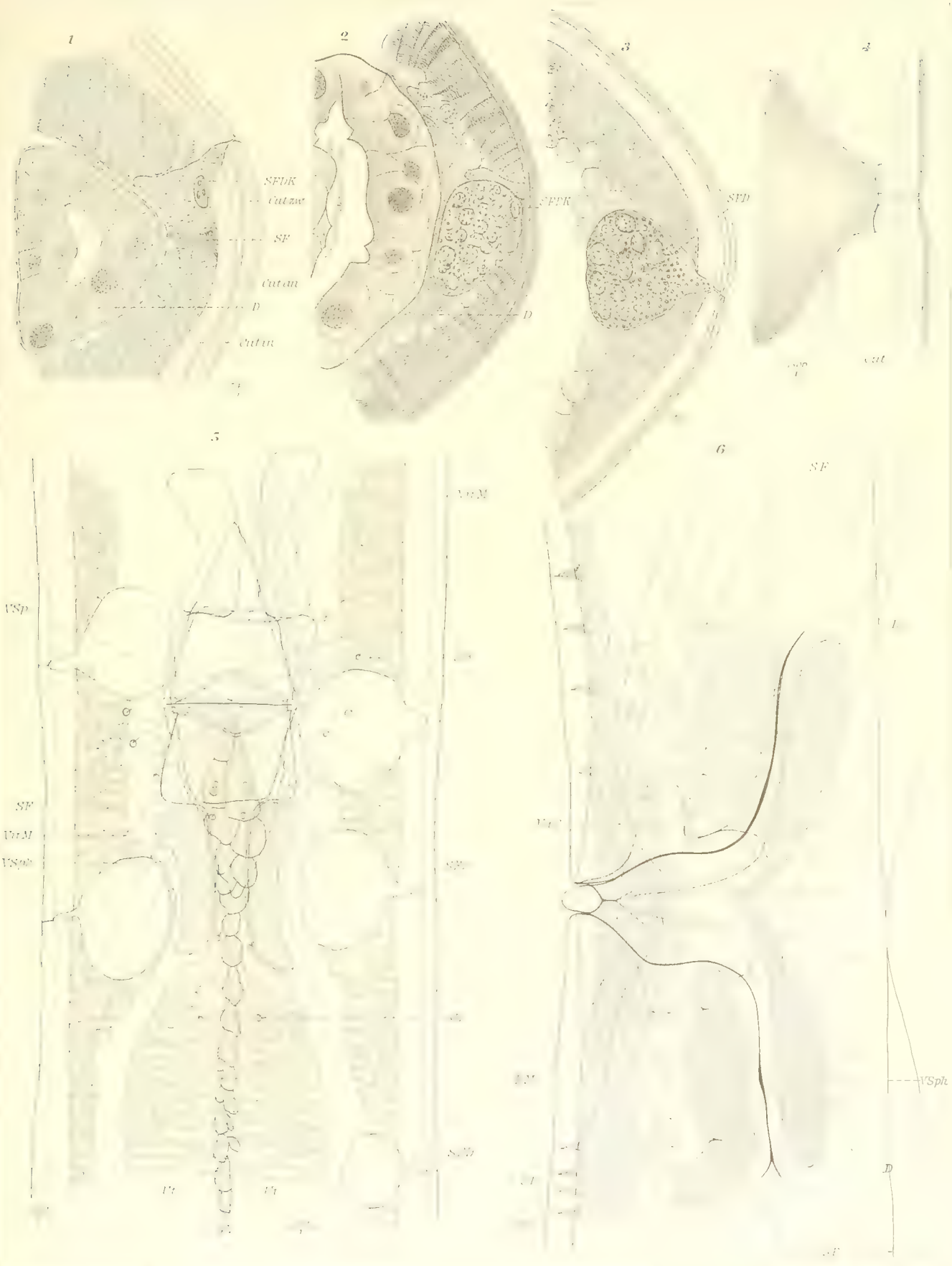

1
SFDK
Cut.av
SF
Cut.an
D
Cut.in
2
D
3
SFPK
SFD
4
cut
5
VrM
VSp
SF
VrM
VSpl
Vt
Vt
6
SF
Vt
VSpl
D

Fig. 3 af Thor.

Erklärung der Tafel 4.

Fig. 1. Querschnitt durch *Cylicolaimus magnus* in der Oesophagusgegend. Etwa $^{550}/_{1}$. Hämatoxylin. Eosin. Balsam.
BZ, RZ. Anscheinend freie Zellen, wahrscheinlich den s. g. büschelförmigen Zellen der Ascariden homolog.
D LB. Dorsales Längsband.
D Ö. Dorsale Oesophagusdrüse.
SF, SF. Seitenfelder.
SD LB. Subdorsales Längsband.
SV LB. Subventrales Längsband.
V LB. Ventrales Längsband.

Fig. 2. Schnitt durch das Hinterende eines männlichen *Cylicolaimus magnus* ziemlich dicht vor der Kloakenöffnung. $^{550}/_{1}$. Hämatoxylin. Eosin.
Äu acc, *Äu acc*^{1} und *Äu acc*^{2} verschiedene kleine Stücke, dem rechten, äusseren, ventralen Schenkel des accessorischen Stückes angehörend.
BM, BM. Durchschnittene Bursalmuskeln.
Kl. Kloake.
M Km. Mittlere Kittmasse, durch welche die inneren Äste der accessorischen Stücke vereint werden.
Pr Sp. Rechter Protractor spiculi.
Retr acc St, Retr acc St. Rechter Retractor des accessorischen Stückes; man sieht auch die den Kern einschliessende Sarcoplasmamasse desselben.
RS. Rückenseite.
Sf. Rechtes Seitenfeld.
Sp. Rechtes durchschnittenes Spiculum; man sieht die beiden »Kanäle» (Vergl. Fig. 6, Taf. 1).
V B. Ventrales chitinähnliches Band, die beiden äusseren ventralen Flügel der accessorischen Stücke mit einander und mit der Auskleidung der Kloake verbindend.

Fig. 3. Querschnitt durch ein Männchen von *Thoracostoma acuticaudatum* in der Höhe der accessorischen Drüse. Etwa $^{550}/_{1}$. Hämatoxylin. Eosin. Glycerin.
Acc. Querdurchschnittener chitinöser Ring um die Drüsenmündung.
Acc Dr. Accessorische Drüse.
Acc Dr M. Mündung derselben Drüse.
BM. Bursalmuskel.
BMA. Abgesonderter Teil der Bursalmuskeln.
BMK. Kern eines der Bursalmuskeln.
D. Lumen des Darmes.
D E. Epithel des Ductus ejaculatorius.
RM. Ringmuskulatur des Ductus ejaculatorius.
R Sp. Die Retraktoren des Spiculums der linken Seite.
SF. Die Spitze des nach unten gepressten Seitenfeldes.
ZM. Weit nach innen vorspringende Zellenmasse, in der die accessorische Drüse liegt.

Fig. 4—11 stellen das männliche Geschlechtsrohr an 8 verschiedenen ausgewählten, in gewissen Abständen nach einander gelegten Schnitten durch *Cylicolaimus magnus* dar.
Durchgehende Bezeichnungen:
B. Bauchseite.
D E. Epithel des Ductus ejaculatorius.
D Ev. Vordere Partie desselben Organes, der Ringmuskeln entbehrend.
H^{2}. Hintere Hoden.
R. Rückenseite.
RM. Ringmuskulatur des Ductus ejaculatorius.
Sph. Sphinkter zwischen Vas deferens und Ductus ejaculatorius.
Vd. Vas deferens.

4. Schnitt unweit der vorderen Spitze des vorderen Testis, der hier Spermatogonen enthält.
5. Schnitt durch die vordere Partie des hinteren Hodens, der mit Spermatocyten gefüllt ist, und durch das Vas deferens mit dessen Sameninhalt.
6. Schnitt durch die mittlere, Spermatocyten enthaltende Partie des hinteren Hodens und die eingeschnürte Grenzpartie zwischen Vas deferens und Ductus ejaculatorius. Man beobachtet an der Bauchseite einen Muskelkern, den Sphinkter ausbuchtend.
7. Schnitt durch die hintere, mit Spermatogonen gefüllte Partie des hinteren Hodens und die vorderste muskellose Partie des Ductus ejaculatorius.
8. Schnitt durch die vordere Partie des Ductus ejaculatorius nach hinten von der Spitze des hinteren Hodens. Das Lumen ist noch nicht spaltförmig geworden, die Muskulatur hat aber schon begonnen.
9. Schnitt durch dasselbe Organ, ein wenig mehr nach hinten gelegt. Das Lumen ist spaltförmig, die Muskulatur hat an Stärke zugenommen, aber es zeigen sich noch viele Epithelzellen an jedem Querschnitt.
10. Schnitt durch den Hauptteil des Ductus ejaculatorius. Zu innerst sieht man die beiden körnigen Epithelzellen, nach aussen die mächtig entwickelte Muskulatur.
11. Schnitt durch den allerhintersten Teil des Ductus ejaculatorius. Man sieht die dünne Muskelzelle mit dem rückenständigen Kern.

1
RZ
DLB
SF
SDLB
DC
SF
ST
SC
SVLB
VLB
RS
2
3
4
5
R
B
6
7
8
9
10
11

Erklärung der Tafel 5.

Trichosomum obtusiusculum.

BS bezeichnet überall die Bauchseite, *RS* die Rückenseite.

Fig. 1. Hinterende, eines Männchens, ein wenig schräg von der linken Seite gesehen; eben deswegen sind die Drüsenfelder nicht im Profil sichtbar. $^{360}/_{1}$.

BM. Bursalmuskeln.

E C. Epithelrohr der Kloake.

Fig. 2. Schwanz eines anderen Männchens, von der Bauchseite gesehen. $^{360}/_{1}$

Fig. 3. Hinterende eines Weibchens. Da das Präparat in seitlicher Ansicht ein wenig schräge gesehen wird, liegen nur wenige der ventralen Drüsenmündungen an dem Rande der Zeichnung. Auch liegt aus demselben Grund das dorsale Drüsenfeld auf der von dem Beobachter abgewendeten Seite des Objektes. Vergrösserung etwa $^{360}/_{1}$.

Cut. Äussere Schicht der Cuticula. An den nicht von den Drüsenfeldern behaupteten Partien sieht man eine feine Strichelung.

D. Darm.

DFL. Begrenzungslinie an der linken Seite des dorsalen Drüsenfeldes.

Ov. Hintere Partie des Ovars.

Fig. 4. Schnitt durch das Hinterteil eines Männchens. Der Schnitt ist ein Stückchen nach hinten von der S. 62 besprochenen Erweiterung der Kloake gelegen. Etwa $^{1060}/_{1}$. Man sieht die Höcker oder Stacheln der Kloakencuticula. Wie an den drei folgenden Schnittbildern sind das Drüsenepithel und die Seitenfelder nur durch eine ebene Schattierung ausgezeichnet und die Muskulatur und die anderen äusseren Schichten schematisch gehalten.

CC. Höckertragende Cuticula der Kloake.

DE, DE. Drüsenepithel.

E C. Epithel der Kloake.

SF, SF. Seitenfelder.

Fig. 5. Schnitt durch ein Männchen, weit nach vorne vom Spiculum und etwa durch das vordere Viertel der Kloake. $^{1060}/_{1}$.

DE, DE. Weit nach innen hervorragender Teil einer Drüsenepithelzelle.

E C. Epithel der Kloake.

M C. Muskellage der Kloake.

R Sp. Durchschnittene Längsmuskeln, wahrscheinlich Retraktoren des Spiculums.

SF. Rechtes Seitenfeld.

Fig. 6. Schnitt durch dasselbe Männchen, in der Höhe des hinteren Teiles des Ductus ejaculatorius. $^{1060}/_{1}$.

D. Darm.

EDJ. Epithel des Ductus ejaculatorius.

MDJ. Ringsmuskulatur desselben Organes.

SF. Rechtes Seitenfeld.

Fig. 7. Schnitt durch dasselbe Männchen, die (S. 65 beschriebene) Einschnürung zwischen Vas deferens und Ductus ejaculatorius treffend. $^{1060}/_{1}$.

D. Darm.

DE. An der Dorsalseite gelegenes Drüsenepithel.

EDJ. Zusammengepresstes Epithel in der zwischen Vas deferens und Ductus ejaculatorius gelegenen halsähnlichen Einschnürung.

M Sph. Muskelsphinkter, das Vas deferens und den Ductus ejaculatorius von einander abgrenzend.

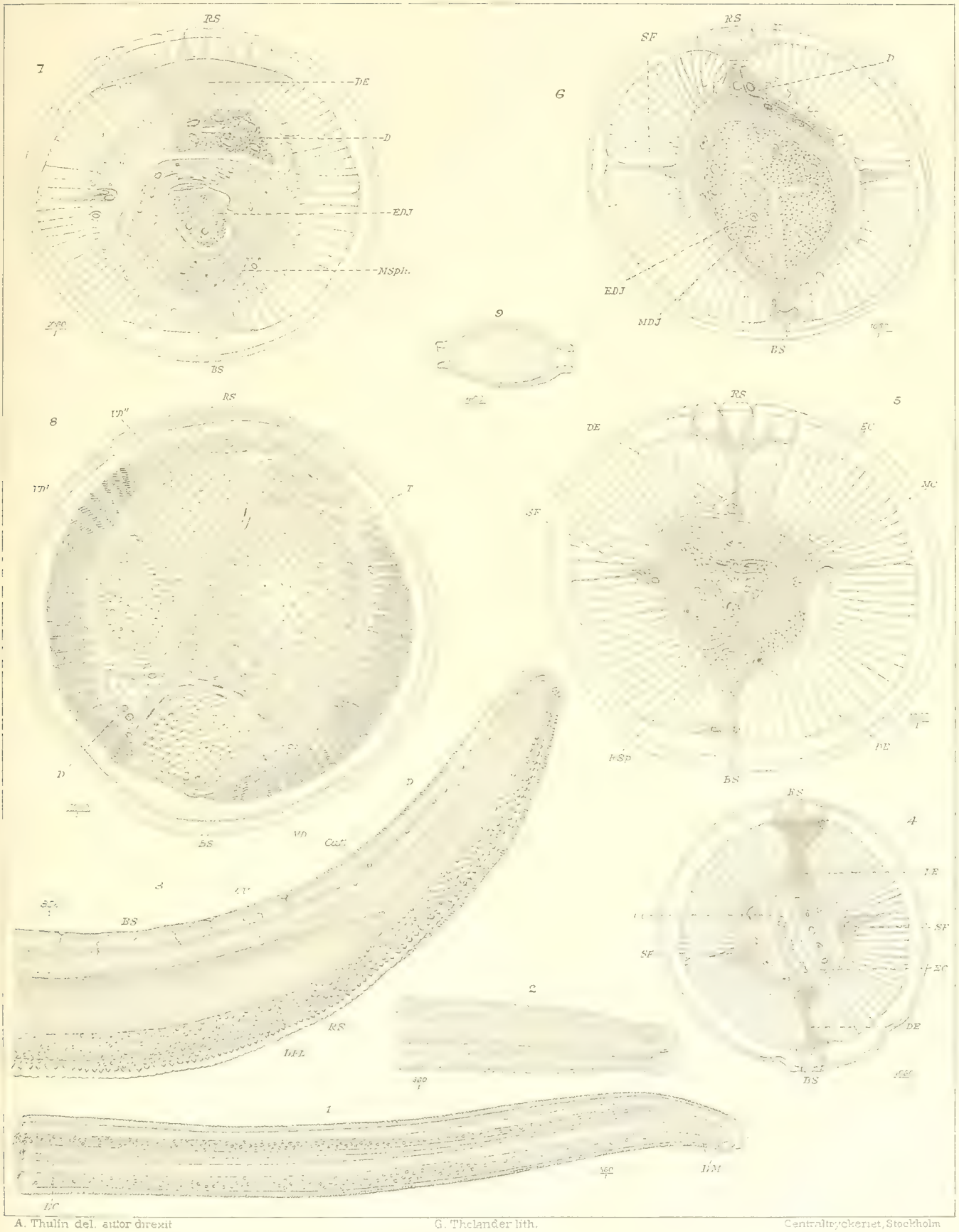
Fig. 8. Schnitt durch dasselbe Männchen, den Hinterteil des Testis und die Schlinge des Vas deferens treffend. $^{1060}/_{1}$.

D. Darm.

T. Testis.

VD, VD', VD''. Durchschnittene S-förmige Schlinge des Vas deferens.

Fig. 9. Ein Ei, etwa $^{400}/_{1}$.


7
RS
DE
D
EDJ
MSph.
BS
6
RS
SF
D
EDJ
MDJ
BS
9
8
RS
VD''
VD'
T
D'
BS
VD
Cut.
D
3
CV
BS
RS
DEL
2
1
EC
DM
5
RS
DE
EC
MC
SF
HSp
BS
DE
4
ES
DE
SF
SF
EC
DE
BS

Erklärung der Tafel 6.

Trichosomum obtusiuscum Fig. 1—4.
Trichocephalus dispar Fig. 5.
BS bezeichnet überall die Bauchseite, *RS* die Rückenseite.

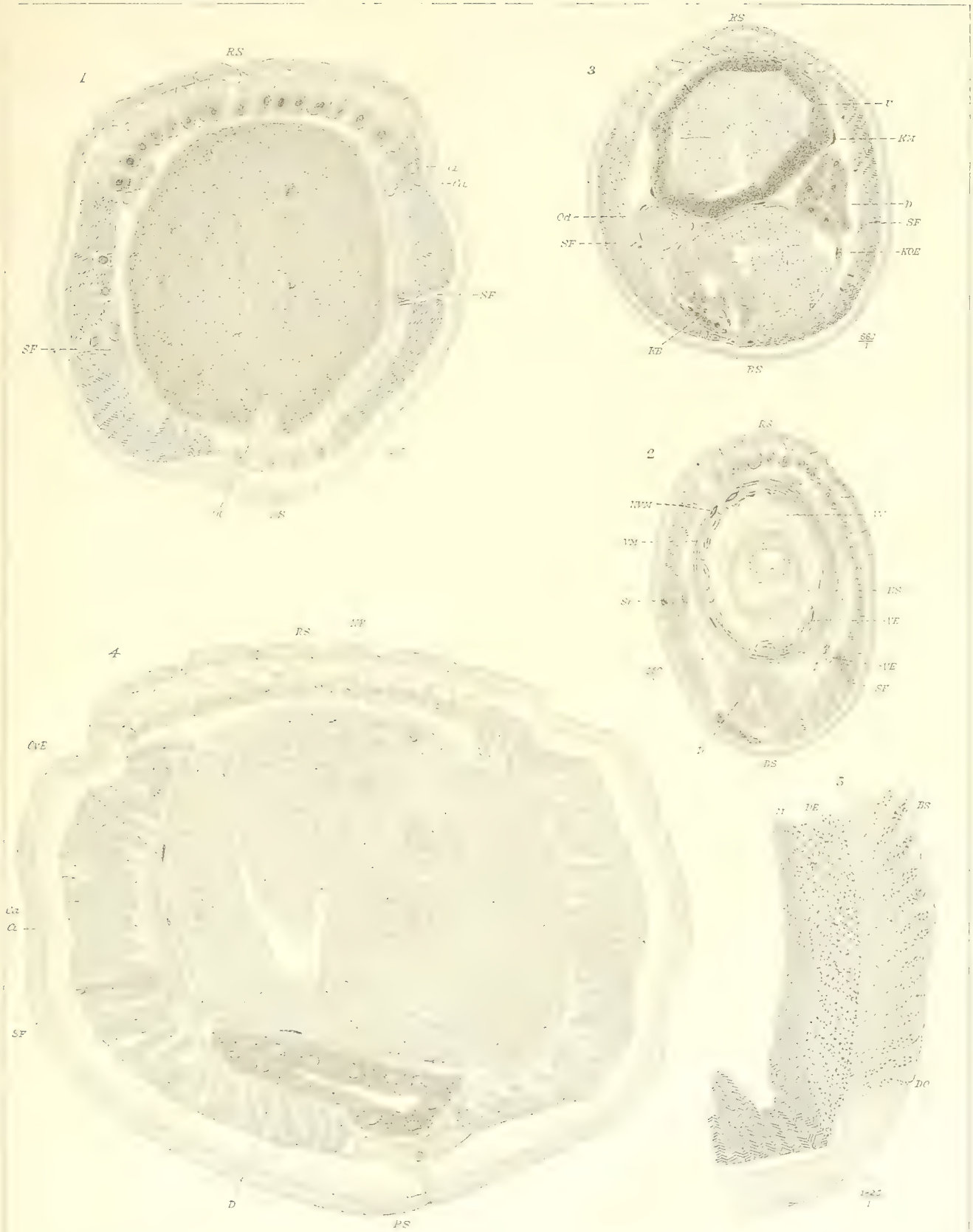
Fig. 1. Schnitt durch den Vorderkörper eines Weibchens. $^{1325}/_{1}$.
Ca äussere, *Ci* innere Lage der Cuticula.
SF, *SF.* Seitenfelder.
Öc. Kanal des Oesophagus.

Fig. 2. Schnitt durch ein Weibchen etwa an der Mitte der Vagina. Der Schnitt ist, wahrscheinlich durch das Messer, zusammengedrückt worden.
Es. Durchschnittene Eierschale.
D. Darm.
KVM. Ein Kern der Vaginalmuskulatur.
VC. Vaginalcuticula.
VE, *VE.* Vaginalepithel.
VM. Vaginalmuskulatur.
SF, *SF.* Seitenfelder.

Fig. 3. Querschnitt durch ein Weibchen etwa 9,5 mm vom Hinterende des Tieres. Hämatoxylin. Eosin, Glycerin. $^{560}/_{1}$.
D. Darm.
KB. Keimbereitendes Band des Ovariums.
KOE. Kern im Plattenepithel des Ovars.
KM. Kern in der Muskulatur des Uterus.
Od. Wand des Eileiters.
SF, *SF.* Seitenfelder.
U. Uterus, der unweit seines Hinterendes durchschnitten ist, und in dessen Innerem man beobachten kann, wie die Eier nur von dünnen, jungen Schalen umgeben sind.

Fig. 4. Querschnitt durch ein Weibchen etwa 0,3 mm vom Hinterende des Tieres. Glycerin. $^{1325}/_{1}$.
Ca äussere, *Ci* innere Lage der Cuticula.
D. Darm.
KB. Keimbereitendes Band des Ovars.
Ov E. Epithel des Ovars.
SF. Rechtes Seitenfeld.

Fig. 5. Stück eines Querschnitts durch den »Hals» von *Trichocephalus dispar.*
DE. Drüsenepithel.
DO. Mutmassliche äussere Öffnung eines der von mir als Ausführungsgänge gedeuteten »Stäbchen».
M. Längsmuskeln.


1
RS
SF
SF
2
RS
VM
VE
VE
SF
BS
3
RS
V
KM
SF
KE
BS
4
RS
MB
OvE
SF
D
PS
5
VE
BS
DC

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Band 35. N:o 3.

STUDIES ON RUMINANTS

BY

DR. **EINAR LÖNNBERG**

I AND II

WITH 3 PLATES

COMMUNICATED JANUARY 9, 1901

REVISED BY F. A. SMITT AND HJ. THÉEL.

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1901

I. On the structure of the horns of Cavicornia.

While occupied in the study of the development of the horns of the musk-ox on the material brought home by Professor A. G. Nathorst's Expedition to East Greenland 1899, I observed in the horn-cores of the musk-ox and some other ruminants some structures which aroused my interest. There were, namely, to be seen certain arrangements of the bony material which seemed to me to offer some analogy to the mechanical structures found in various bones of the skeleton in accordance with Culmann's ingenious laws of pressure and pull. The mechanical structure of different skeletal parts has been described by several authors Meyer, Wolff,[1]) Zschokke,[2]) Hultkrantz,[3]) Schmidt,[4]) and others. I refer to the lists of literature of the two last mentioned authors, the latter of which has, not long ago, published the paper quoted, which also contains a sketch of the history of this branch of study. So far as I know, however, the study of the mechanical structure has not been extended to the horn-cores and I presume therefore that the following short account may be of interest. The mechanical structure of the core is the more remarkable, because its function differs so much from that of the skeletal bones. The latter have, namely, to endure an almost permanent pressure in carrying the weight of the body or, as Zschokke (l. c.) points out, are influenced by the muscles and ligaments. As an example of the latter kind he mentions the arms of man and the hindlegs of seals, »welche doch für gewöhnlich nicht belastet werden.» The horn-cores of the Cavicornia, on the other hand, cannot receive any impression from either of these two kinds of agencies. They are only subjected to pressure for comparatively short moments when they are used as weapons or otherwise and have only to carry their own weight during the meantime which is of course (at least as a rule) so insignificant that it does not need and cannot cause any special mechanical arrangements.

It seems accordingly evident that the structure of the cores cannot be due to any agency working solely or chiefly during the life of the animal itself. When the horns are needed and used they must already have aquired sufficient strength and be ready

[1]) Virchows Arkiv. Bd. L etc.
[2]) Weitere Untersuchungen über das Verhältniss der Knochenbildung, Zürich 1892.
[3]) Das Ellenbogengelenk und seine Mekanik, 1897.
[4]) Vergl. Anat. Studien über den Bau der Knochen und seine Vererbung, Zeitschr. f. Wiss. Zool. Bd. 65. 1899.

for use, otherwise they would be broken at the first trial and consequently without value. The mechanical structure of the core of each species can thus be regarded as the summed up and inherited result of the characteristics aquired during the phylogenetical development of this organ. We can therefore with ZSCHOKKE talk about a »innewohnende Vererbungs- und Bildungskraft». »Nur so wird es erklärlich», says the author quoted, »warum Formen und Constructionen vererbt und gebildet werden, welche nicht bloss den jeweiligen Entwicklungsstadien, resp. dessen physiologischen Anforderungen angepasst sind, sondern von vorneherein eine gewisse Maximalleistung des Organismus berücksichtigen, wie man es namentlich bei jenen Organen beobachtet, welche sich an eine plötzlich verlangte Mehrleistung nicht rasch genug anpassen können.» This was said about the skeletal bones, but may very well be applied to the structures of the horns.

It is however, not only the spongious bony tissue of the horn-core that will be considered in the following pages, but I shall endeavour to give a brief sketch of the general structure of the whole organ of different types of *Cavicornia*.

If not solely ornaments, and that seems hardly ever to be the case, the horns are used in butting and hooking rivals and foes. They have then to withstand bending and breaking powers as well as torsion. To endure these kinds of violent forces they ought to be strengthened in such a way as to answer to the purpose and, at the same time, it is well if material can be saved and the weight of the horn diminished without lessening the effective power. We can here in advance make the following general statements applicable in the coming discourse. Most horns can be compared with a lever fixed at one end, the base of the horn, and when the horn is used a force is applied to the free end. In such a case the greatest risk of breakage is at the fixed end, the base. The horn must therefore be most strongly built there. The power of resistance can be increased by adding material to the thickness of the horn, especially in the plane of attack so that the dimensions of the horn in this direction become greater than in the opposite one. That is what the German authors call the »Verlängerung des Querschnittes» or »Verlängerung der in der Biegungsebene liegenden Querschnittsdimensionen». A similar result can also be obtained by the development of bracing ridges or ribs placed in or near this plane. The resisting power gains, too, by a peripherical arrangement of the elements as far as possible from the neutral axis. A tube is less easily broken than a solid stick made of the same amount of material and the strength of the tube is increased continually with the enlargement of its lumen or the lengthening of its diameter. That is, as far as there is no danger of corrugation of the wall. Finally we have to bring to mind CULMANN's law which is especially applicable with regard to the structure of the spongious bony tissue and also in other cases. According to this law it is known that if a beam or some other object comparable to such a one is fixed horizontally with one end and then charged with a weight at the free end this tends to effect a stretching of the upper and a compression of the lower side of the beam on each side of the central neutral axis. The lines along which these powers work are called the trajectories of tension. The trajectories of stretching originate on the upper, the strained, side and extend at first longitudinally parallel to this side, then curve evenly towards the middle, crossing the neutral axis at an angle of 45°, and reach the opposite

side of the beam at an angle of 90°. The trajectories of pressure originate at the lower compressed surface and being at first parallel to the same they make a similar curve in a direction opposite to that of the trajectories of stretching. Both systems of curves consequently cross each other at an angle of 90° in the neutral axis. In order to make a beam, or similar body or construction, capable of retaining its shape and resistant against breakage when charged in such a way as described above, the material which can endure and resist stretching and pressure ought to be arranged along these trajectories for the purpose of obtaining the greatest efficiency. This rule is applied by nature in the spongious tissue of many skeletal bones as has been proved by the authors quoted, and by others. In the following it will be shown that the same arrangement takes place in the substantia spongiosa of the horn-cores, too, when it is needed. Although the function of the horn cores is different to that of the skeletal bones, as has been alluded to above, they might suitably be likened to levers fixed at one end and when used a certain force is applied to the free end. CULMANN's law may accordingly find an application also in this case.

It might be assumed as axiomatic that from the beginning the primitive horns of the *Cavicornia* originated as exostoses on the frontal bones with a hard dermal covering. These exostoses were naturally solid so that they could resist violent force. By and by the horny sheath became more and more developed, but it was from the beginning only a thin covering and the strength of the horn lay entirely in the core. The horny substance became, however, useful for double purposes. Firstly, it gave protection to the underlying tissue, the superficial nourishing bloodvessels, the nerves etc., thus lessening the general susceptibility and sensibility of the organs. Secondly, the horny substance furnished with sharp and more elastic points so that the organs became more effective weapons at the same time as the tips ran less risk of being broken.

Horns representing such a rather primitive stage are still found in several antelopes. As an example of this *Cephalophus* may be chosen. I have made sections through the horns of *C. sylviculto*r (AFZELIUS) ♀ and *C. dorsalis* O. THOMAS ♂ of this genus. Both of them showed similar conditions. The short spikelike horns are solid without trace of any sinus in the core. The bony tissue is very dense and can be said to consist only of substantia compacta. But the core is of course traversed by longitudinal canals and pores for the bloodvessels (conf. fig. 1, Pl. I). In the centre of the core these are largest and most numerous. In the centre of the basal portion the canals are partly confluent and partly only separated by thin lamellæ of bone (*C. sylviculto*r). This region gets therefore a somewhat porous aspect. There is however no substantia spongiosa or typical spongious bony tissue to be seen anywhere. Compared with the size of the core the structure is consequently very firm. The horncores are in *Cephalophus* quite conical in shape. In a specimen of *C. dorsalis* the length of the core measures 40 mm. and the basal diameter of the same is 12 mm. It is thus comparatively stout.[1]) The horns of

[1]) In some other species as for instance *Cephalophus ogilbyi* the horns are still thicker. In a specimen of this kind the greatest transverse diameter of the horn (with the sheath) is 37 % of its length. According to SCLATER and THOMAS the greatest basal diameter goes $2^1/_2$ or 3 times in their length. (Book of the antelopes p. 162).

Rhaphicerus melanotis THUNB. resemble those of *Cephalophus*. The length of the core in a specimen of the former is about 60 percent of that of the sheath. The core is somewhat compressed so that its sagittal diameter at the base measured 14,5 mm., but the transversal one only 12,5 mm. Such an arrangement is of course apt to strengthen the horn in the plane of attack. This is of course a specialisation when compared with the simply conical cores of *Cephalophus*. With regard to the inner structure the core of this *Rhaphicerus* is just as solid and compact as that of *Cephalophus*, thus representing the same stage of development. It ought to be mentioned already here that the horns of the young *Anoa* show a development almost identical with that of the same organs in *Cephalophus* as described above. They represent thus a very primitive stage. In a specimen the horny sheaths of which measured 127 mm. the cores are about 100 mm. in length. A longitudinal section through the core of this specimen (conf. fig. 2, Pl. I) proves that also the interior structure of the core agrees with the same in *Cephalophus*. The core of such a young *Anoa* namely, is quite solid and consists of compact bony tissue only traversed by the canals of the nourishing bloodvessels. In the full grown animal the structure of the core is different as will be described below, and as HELLER [1]) has remarked before.

Although my investigations have not comprised other antelopes with short spikelike horns than those mentioned above, it seems quite probable that the structure of the horn cores of all the *small* antelopes of the subfamilies *Cephalophinæ* and *Neotraginæ* resembles that found in *Cephalophus* and *Rhaphicerus*. That is, as far as the shape and size of the horns respectively, is just as simple and small as in the examples quoted. Some of the species of the genera *Ourebia*, *Nesotragus* and *Madoqua* have the horns ridged and some of them rather strongly so, as for instance *Madoqua kirki* the basal half, and *Nesotragus livingstonianus* two thirds or even three fourths of the horns. I hardly believe, however, that this characteristic in these cases has produced any change of the structure of the core.

From such a primitive form and structure as that described above the horns of the *Cavicornia* have developed in different directions. Although they are spirally twisted the horns of *Tragelaphus* have not advanced very far from the primitive type exhibited by the forms described above. The horny sheath is still comparatively thin, and the main strength, at least basally, lies in the core. The following statements are taken from a specimen of *Tragelaphus* with the length of the horns measuring 26 cm. in a straight line from base to tip. A longitudinal section proves that the core extends through four fifths of horn. The horny sheath measures at the base in some places only $1^1/_2$ or 2 mm. in thickness. Towards the tip of the core this thickness increases to about 4 mm. But along the three, more or less pronounced, spiral ridges of the horn the sheath is thicker than elsewhere and through the development of these the horn is basally triangular. The most angular of these ridges is the one which begins basally on the outer (lateral) side and forms its posterior angle. This is already at the base about 5 mm. in thickness. The second in strength, which from its situation may be assumed to be phylogenetically first developed, begins basally in front, and somewhat nearer the

[1]) Der Urbüffel von Celebes, Dresden 1889.

outer side of the horn. It is less angular than the first, but not so broadly rounded as the third which begins basally on the median side. The thickness of this last is 4 mm. The distal part of the horn is quite smooth, proximally there can be seen irregular transverse ridges which are most pronounced on the median side.

The elements of the horny substance are, as can be plainly seen on a thin section, longitudinally arranged. The core consists to a great extent of compact bony tissue. It is especially striking, when compared with the condition found in the gazelles (conf. below), that the distal part of the core of this *Tragelaphus* is almost compact for nearly half its length the only exception being some few central canals for small bloodvessels (conf. fig. 3, Pl. I). The proximal half of the core which is trihedral consists of a thick outer compacta, but the central parts are perforated by so many canals for bloodvessels, that they nearly have the appearance of a coarsely tubular spongiosa. In the base of the core is found a small sinuous cavity (fig. 3) which, however, is less developed than, for instance, that in *Antidorcas* (conf. below) and does not stand in connection with any other sinus. The wall bordering this small sinus is thick, and especially on the posterior side, compact. It is evident that horns of this structure are stronger than those of *Cephalophus* and may be advantageously used, not only against rivals of the same species, but also against foes. The ridges of the horny sheath are arranged in such a way that the horns resemble the T beams so greatly used in mechanical constructions. It is chiefly the bases of the horns which are strengthened by this and by the considerably increased thickness of the proximal half of the whole organ, but the greatest resistance is just needed at the fixed end of the lever when the force is applied at the tip of the horn. But although the strength and the elasticity is increased by the spinal ridges the horny sheath is so thin that it needs a firm support from the core, and the structure of the latter answers to this need as may be seen from the description above. Thanks to this firm support by the core the thin horny sheath does not run any risk of being corrugated, and the greatly increased diameter of the basal part of the sheath adds to the power of resistance in spite of the thin walls of the tube. The horns are probably used as spears,[1] but when the sharp points have become inserted in the enemy the structure must be firm enough to prevent torsion and breakage and this is effected in such a manner as has been stated above. — The spiral twisting of the horns during growth is produced by stronger growth on the outer side especially along the anterior and the latero-posterior ridges. By this the horns become turned in opposite directions, the right horn being twisted from left to right, the left one, on the contrary, from right to left or, with other words, the right horn forms a left spiral and the left one a right spiral.

It is easy to understand the reason why a horn becomes triangular in section. A ridge in the plane of attack is very useful in bracing the horn and adds to its power of resistance. Such a ridge may also originate as a result of mechanical irritation. If two more similar ridges are developed in correspondence with the first one the horn

[1]) That male antelopes of this genus sometimes wage earnest fights with each other is proved by the communication made by the experienced English sportsman SELOUS (in Proc. Zool. Soc. 1881, p. 754), who informs us that he during his travels in South Africa, one morning found a fine ram of *T. spekei* lying dead evidently killed in fighting with a rival during the night.

attains the shape of a T beam which with retrenchment of material is the most suitable construction. It is then possible that the development of the ridges causes uneven growth which results in a spiral rotation of the organ. This is the more probable as the horny sheath is thinnest between the two most developed ridges.

The horns of *Strepsiceros* may be regarded as a further specialisation in the same direction as the type exhibited by *Tragelaphus*. In *Strepsiceros*, too, the cores extend through fully four fifths of the entire length of the horn. But the horny sheaths of this animal are comparatively stronger, especially through the greater development of the ridges which strengthen the horns in such a manner that they can practically be regarded as spirally twisted T beams. The strongest ridge is, in this case, the one which is basally situated in front, and there at the most critical place braces the horn in the sagittal plane. Another ridge, although not so strong, is found latero-posteriorly, thus corresponding to the one with similar situation in *Tragelaphus*. When the horns are fullgrown this ridge becomes quite obsolete in the basal region, at least exteriorly, but a thickening of the horny sheath can be distinguished even when exteriorly no ridge is visible. The third ridge is not at all pronounced in the kudu. The side of the horny sheath which is basally the median one, is provided with transverse ribs on the proximal parts of the horn. These ribs are stronger in old animals.

The elements of the horny substance are conspicuously longitudinally arranged. The core consists chiefly of compact bony tissue, the centre of which is longitudinally traversed by a number of mostly large canals for bloodvessels (conf. fig. 4, Pl. I). In the base of the core (conf. fig. 11, Pl. II) in the same place where the small basal sinus is found in *Tragelaphus*, there are some comparatively small sinuous vacuities, the largest of which is, however, mostly taken up by a network of spongious tissue so fine, but with so large meshes that it might be compared with a cobweb. The whole is surrounded by very thick and even basally perfectly compact walls. In the tip of the core the interspaces between the canals for the bloodvessels are also occupied by a spongious tissue with rather large meshes. Otherwise the core is quite compact as has already been remarked. The tip of the core is, unlike that of *Tragelaphus*, more weakly built, but it is sufficiently protected by the horny sheath which attains a considerable thickness. — From this description may be concluded that the horns of *Strepsiceros* are, through the compactness of the core and the thickness of the sheath, very strongly built. Their spiral shape adds to their elasticity so that they, if need be, might be more bent without risk of breakage than if they had been straight. The spiral twisting is consequently a useful variation of shape. The value of the strong ridges has already been spoken of. If a kudu has pierced a foe with the sharp points of its horn and then raises its head the greatest breaking power affects the bases of the horns and it is of course considerable as the levers are long. The horns are, however, very firmly attached to the skull by means of very thick and compact bony tissue (fig. 11). In a not yet fullgrown specimen, the horns of which measure about 79 cm. in a straight line from base to tip, the basal compacta of the core under the sinuous portion is 22 mm. thick, and the walls bordering the »sinus» are of nearly the same thickness. This may be quoted as an example of the solidity of structure exhibited by these horns. The greatest basal diameter of the horn in the sagittal plane is about one

tenth of the length of this organ measured as above but of course considerably less of the spiral axis. The transverse ribs strengthen the horny sheaths against torsion and corrugation. The horns of *Strepsiceros* are a good deal divergent and must consequently be resistant also against a bending force applied sideways. The screw shape of the horn is then also useful, because the ridges follow the spiral of the horns and consequently strengthen them against violence from all sides. The length of the horns and their divergence is favourable when two kudu bulls are fencing, because a skilful fighter can then wound its adversary on the sides of its neck and shoulders without moving the whole body forward, which would simultaneously expose his own flank.

It has been said above that the horns of *Strepsiceros* can be regarded as a further specialisation in the same direction of development as that which has taken place in *Tragelaphus*. The spiral rotation has been increased so that the horn is not only twisted round its own axis, but has been laid in an open spiral. The cause of the twisting was supposed to stand in correlation with the development of longitudinal ribs. Such an assumption is corroborated by the disposition of the horny material in the sheath of the kudu. On a transverse section of such a horn it can be seen that on the basally, and consequently originally, lateral side the sheath is considerably thinner than on the originally median side. About 27 cm. from the base of the horn measuring 79 cm. in length this is expressed as follows. On the originally lateral side the thickness of the sheath is near the great anterior ridge 4 mm. and on the middle of the same side between the anterior ridge and the latero-posterior thickening, which corresponds to a ridge, about $4^1/_2$ mm. On the originally median side the thickness of the sheath is 5 mm. near the rib, and towards the middle of the same side about 7 to 8 mm. This might be explained in the following way. For the development of the ridges the material is consumed in a larger degree and consequently the adjoining parts of the sheath and the portion between two ridges which are situated near each other must become thinner. Such an arrangement can also take place without danger because the ridges brace the sheath sufficiently. On a distance from the ridges the horny material can be evenly deposed without disturbing influences and accordingly the growth be quicker. This again results in a spiral curving of the horn, because the place of maximum-growth is not situated directly opposite the place of minimum growth, but the shortest distance between these two places is less than half the periphery. A line laid through the points where the growth takes or has taken place most slowly ought to be the shortest and run all the time on the inner concave side of the spiral. The proximal end of this line lies on the lateral side of the horn. The line through the point of quickest growth runs on the convex peripherical side of the spiral and has its proximal end on the median side of the horn. In a horn of *Strepsiceros* with a straight axial length of 90 cm. the difference between these two lines is not less than 30 cm. This relation may, to a certain extent, serve as an index to the difference in growth on the lateral and median sides. On the outer structure of the horn as well, the different rapidity of growth may be recognized, namely on the transverse ribs of the median side. Anteriorly and on the median side these ribs are quite transversal and often showing a convex upper outline at the most peripherical part of the spiral (where the growth is most rapid). Posteriorly, however, they make a

deep downward curve indicating a slower growth of these parts. The curving of the horn in a spiral is facilitated by the fact that the originally lateral surface which constitutes the inner side of the spiral is less convex than the median one which becomes the peripherical side.

During growth the horny sheath is moved upwards or in a distal direction, but as the development follows the same main course all the time the sheath can slide evenly over the core. The shape and structure of the sheath cannot be altered since it has once been formed. The core must therefore follow closely the growth of the sheath and fill up the space allotted to it. It is, so to say, moulded in the sheath.

The thick horns of *Oreas* may be recognised as belonging to the same general type as the two foregoing (*Tragelaphus* and *Strepsiceros*). They are, however, considerably modified. With regard to the outer appearance it is to be observed that the horns of *Oreas* are shorter[1]) and clumsier than those of *Strepsiceros*. They are also much less twisted, with the main axis almost straight, and the rotation concerns only the proximal part of the horn. This part is like the horns of *Tragelaphus*, spirally twisted round its own axis. The core occupies less than two thirds of the horn which is a remarkable difference from *Tragelaphus*. The distal third, or a little more, thus consists of solid horn. Already this indicates an increase of the horny matter, but the thickness of the sheath as well is enlarged. In the non twisted part the diameter of the horny wall is from 7 mm. proximally, to 16 mm. at the tip of the core. In the twisted portion the greatest diameter through the ridges is about 1 cm., and the shortest between them is about $^1/_2$ cm. As in the horn of *Tragelaphus* three ridges can be distinguished, but in *Oreas* the turns of the spiral are less steep and form a greater angle with the longitudinal axis of the horn. The relative development of the three ridges is also different in both genera compared. In *Oreas* the anterior ridge is the strongest, but the posterior ridge on the median side is nearly as strong. The latero-posterior, on the contrary, (unlike the condition found in *Tragelaphus*) is only little developed, its thickness being about 6 mm. This gives of course another shape to the horn. — The core of *Oreas* is still more aberrant from the type previously described. The proximal half of the core consists mainly of a coarse spongiosa surrounded by a compact exterior wall. The latter does not, however show any great thickness. At the base of the core it measures 3—5 mm. in section. The central spongiosa seems basally to be rather loose and quite irregular in a region corresponding to the one where the sinuses are found in *Tragelaphus* and *Strepsiceros*. A few centimetres from the base a longitudinal arrangement of the elements can be seen very plainly. On a sagittal section the central spongiosa looks almost tubular. These tubes in the tissue correspond to the canals for bloodvessels in the compact core of the kudu, but the surrounding tissue itself has become spongious. The compact wall is here from 4 to 7 mm. in thickness. The distal half of the core is almost entirely occupied by a large cavity surrounded by a comparatively thin case of bony tissue (conf. fig. 12, Pl. II). This case consists chiefly of the outer compact layer alone, which measures 3—4 mm. in thickness. But on the inner surface of this wall some patches of an irregular

[1]) The length of the horns used for this investigation was about 58 cm.

spongiosa are to be seen and these extend especially over some parts of the median and posterior sides. A similar tissue is also developed in the tip of the core. In addition to this small portions of spongious tissue extend into the interior of the sinus in some places.[1]) From this description it may be concluded that the main strength of the horn of the eland lies in the horny sheath, the core being comparatively weakly built. Sufficient power of resistance, which is needed especially when the horns are used as levers, is gained in this case, in spite of the weakening of the core, by enlarging the diameter of the tube[2]) of which the horn consists, and by increasing the thickness of the walls of this tube by the sacrifice of the firmness of the central axis. This is in accordance with the thesis expressed in the beginning of this treatise that increased power of resistance is gained by arranging the resistant material peripherically as far as possible from the neutral axis, on the condition that there is no risk of corrugation of the tube. In this case, however, the horny sheath has become enough thickened so that it cannot be any danger of that kind. In addition to this it is steadied by the compacta of the core and the spiral ridges are also useful in preventing such an accident. By this construction material has to a great extent been saved in the core, and at the same time the weight of the core has been considerably lessened especially by the development of the large distal cavity. It can thus be said that the development of the horn of the eland has gone in a direction to some extent parallel with that which has taken place in the development of the horns of the most specialised among *Bovidæ* namely the genus *Bos*. The distal straight part of the horn including the great distal sinus of the core reminds one of a horn of *Bos*. In the spiral twisting of the proximal part with its ridges we may see decided affinities to the antelopes related to *Oreas* and an inheritance from the nearest ancestors. It might also be remarked here that the elements of the horn of the eland are quite straight in the distant part where no ridges are developed and the twisting begins simultaneously with the development of the ridges. This might speak for a causality between ridges on the horn, and a spiral twisting of the same. The straight horn is of course the most original and primitive.

Of the *Cervicaprinæ* I have had material of two species, thanks to the kindness of Professor F. A. Smitt. Both these show conditions which may be regarded as rather primitive. The sharp and slender horns of *Pelea capreolus* remind one of the horns of *Cephalophinæ* although they are longer. The horny sheaths are comparatively very strong. The proximal half is provided with highly developed rings which especially at the base are sharply prominent. The distal part of the sheath is smooth although some faint annular thickenings may be traced. Not even the basal part of the sheath is weak as may be judged from the fact that the two proximal rings measure about 3 mm. in section and the third from the base 4 mm. The core extends through 57 % of the entire length of the horn in the specimen at hand. It is compressed from the sides thus gaining strength

[1]) Vrolik has made some remarks about the horn of this animal in Verh. d. Kon. Akad. van Wetenschapp Amsterdam 1854, »Over het Verschil van de inwendige Gesteldheid der Horen pitten bij Antilopen» and also given a figure (Taf. II) but no detailed description.

[2]) The diameter of the base is about 10 % and the diameter at the middle of the horn is more than 7 % of the length of the horn.

in the plane of attack with retrenchment of material. The structure of the core may be called intermediate between that described in *Cephalophus* above and that which later on will be described from the gazelles. The bony tissue is rather firm and dense, but not so compact as in *Cephalophus*. In the centre are seen some large canals for the main bloodvessels. The peripherical layer is traversed by smaller canals and pores which distally become more and more numerous so that the upper half assumes an almost tubular aspect reminding one of the condition found in the gazelles, although not so coarse. Basally the outer layer is nearly compact with only few pores and it occupies on all sides nearly one third of the diameter of the core. Surrounded by this firm wall is a basal portion of comparatively coarse spongiosa. The horns are probably used as daggers, but are also pretty well protected from breakages, especially in the sagittal plane, by the firm structure of nearly all parts. The main strength lies in the horny sheath.

The second species of this subfamily of which I have had material is *Cervicapra arundinum* (Bodd.).[1]) The specimen on hand is not fullgrown, the length of the horns along the curve only being about 27 cm. The horns are bent in an even curve first backwards, then upwards so that the tips become directed forwards. They are comparatively stout, the greatest basal diameter equals about one sixth of the length of the organ. The horny sheath is ringed at the base but smooth at the tip. It is comparatively thick and firmly attached to the core by means of longitudinal ridges on its interior surface which fit into corresponding grooves on the latter. The core extends through 63 % of the entire length of the horn and shows an, especially at the base, rugged and grooved surface. The largest of these longitudinal grooves are found at the middle of the lateral surface and correspond to ridges on the interior surface of the sheath. The section of the core is somewhat trigonally ovate. The longest axis of the section lies in the frontal (transversal) plane and the broad end is directed laterally. The core consists almost exclusively of compact bony tissue which is traversed only by some few canals for bloodvessels in the central parts. In the interior of the base the tissue is, as usual, less dense and consists of a coarsely porous but hardly spongious portion, situated a little nearer the anterior than the posterior side. From this description it can be concluded that the horns of the reedbuck are strongly built organs. But from the peculiar shape and the remarkable direction it is also evident that they are not used in quite the same way as most other horns. The shape of the core is that of a T beam, but so placed that its greatest power of resistance is against a force from the side. There are also several arrangements against the evil influences of torsion, as the development of the ridges of the sheath and the firm fixation of the latter to the core etc. It seems therefore to me, although I have not seen any statements in the literature about this, that it is probable that the reedbuck uses its horns as weapons with hooking movements, sideways and forward. To withstand the danger of breakage and torsion as consequences of such movements the whole of the mechanical arrangement seems well adapted. Per analogiam may be concluded that such horns of Cervicaprine antelopes which have a similar shape also have a similar structure, depending upon a similar function.

[1]) This belongs also to the Zoological State Museum, Stockholm.

Instances of this kind are, among others, *Cervicapra aduncа* and perhaps some of the species of *Cobus* in which the tips of the horns are more or less strongly recurved forwards. Other cobs must, as is seems, use their horns differently. I have had no opportunity to prepare sections of horns of the genus *Cobus*, but an exterior inspection of the horns of *Cobus ellipsiprymnus* proves that these horns are compressed from the sides. They are thus strengthened in the sagittal plane. The same seems also to be the case with several other species of the same genus, to judge from the figures in »The Book of Antelopes».[1]) A common feature of the horns of these animals is that they are strongly ringed in front. As several species of *Cobus* have much longer and larger horns than those of *Cervicapra* it might be possible that the structure of the cores has become modified in one way or the other (in order to lessen their weight) from the rather primitive condition retained in *Cervicapra arundinum* as described above. The horn-cores of *Cobus ellipsiprymnus* are so strongly compressed from the sides that the transversal diameter in a specimen only measured 50 mm., but the sagittal one 70 mm.

Passing from the *Cervicaprinæ* to the *Antilopinæ* we find also among the latter forms which have retained a more or less primitive structure, at least of the core. In this respect *Saiga* is perhaps the most simple (conf. Pl. I fig. 5). A section through its core proves the latter to be quite solid, there is no sinus and no loose spongiosa. It consists only of compact bony tissue which is perforated by a number of fine canals and longitudinal pores for the blood vessels. Basally these are collected in a central group. In other parts they are rather evenly distributed although perhaps a little more numerous and somewhat larger in the central portion of the posterior half. In the distal fourth of the core the tissue is not quite as dense as elsewhere. It can, however, hardly be called spongious in the proper sense of the word, because the interspaces are minute and the network thick. The peripherical surface of the core is longitudinally fluted and small ridges on the inner side of the horny sheath fit into these fine grooves. Basally the sheath is very thin, but its thickness increases rapidly in a distal direction. This is most conspicuous on the anterior side where basally the thickness between the rings is hardly 1 mm., but at the end of the core (that is in the specimen at hand 15 cm. from the base) 9 mm. The posterior side of the sheath is not so thick by far as the anterior, its greatest thickness distally being only 6 mm., the rings not counted in either case. The rings are also stronger and broader anteriorly. They are complete all around. By means of stronger growth of the anterior side during the later part of life the main direction of the horns is curved backwards a little, but as the tips are directed somewhat forward the uneven growth has been different at an earlier period. It is stated that the *Saiga*-bucks use their horns as weapons. To judge from the direction of the distal tips it seems probable that they, in such cases, deal their blows from above downwards, or from behind forwards. The anterior side is then strained and the posterior pressed. It is therefore appropriate that the elastic horny sheath is thicker anteriorly and the pressure is mainly received by the solid core. The latter has, however, to resist the greatest

[1]) SCLATER and THOMAS; Part VI and VII.

breaking force at the base. For that purpose the core is strengthened in the plane of attack in such a way that its transversal section is not round, but ovate with the smaller end directed forward. In this way the increase in strength is effected with retrenchment of material. The small longitudinal ridges on the inner side of the sheath help to fasten it to the core and have, at the same time, a bracing effect. The rings constitute a useful help against corrugation as well as torsion.

Although I only know the, to the *Saiga* related, Chiru from the literature the following note might be inserted as the horns of this animal exteriorly show some adaptations of the kind about which it is here spoken. The long, nearly straight and sharply pointed horns of this antelope (*Pantholops hodgsoni*) are compressed from the sides and ringed in front. Both these characteristics indicate a mechanical arrangement to strengthen the horn in the sagittal plane resp. against breaking and corrugation of the sheath. From the observations made by PRZEVALSKI it is known that the bucks of this species fight desperately during the rutting season and often kill each other with these weapons.

The horns of *Antilope cervicapra* resemble, to some extent, those of *Saiga*, but are, thanks to their strong spiral rotation, more complicated. The horny sheath which gives the impression of being composed of a firmer material than that in the *Saiga*-horns, is provided with a great number of annular thickenings. These are, however, as a rule, not complete. Having been developed on the originally anterior and median side they leave, especially the first developed (resp. upper ones) an open space behind (resp. laterally). In a later period this open space is more and more narrowed so that the basal rings in a fullgrown, or at least almost fullgrown, horn[1]) meet posteriorly, although irregular and less pronounced behind. In some horns the rings are partly somewhat displaced in such a way that an almost complete spiral is formed. This is usually most conspicuous on the middle of the horn. The length of the core is about 55—60 % of that of the sheath. The latter is thus strongly developed. The former is nearly as solidly built as that of *Saiga*, but is also similar to that of *Strepsiceros*. The basal half is nearly compact although its centre is proximally occupied by a tissue resembling that which has been described above from the *Saiga*-core, viz. a dense bony tissue perforated by fine canals and longitudinal pores. The pores are somewhat larger than in *Saiga*, but the tissue cannot very well be defined as spongious. In addition to these pores are seen some very few canals of greater dimensions for larger bloodvessels. Towards the middle of the core these become more numerous and the aspect then agrees with that offered by the core of the kudu. In the distal half the number of large canals for vessels is still increased and the tissue occupying the interspaces becomes less dense, and in the tip partly spongious. There is no sinus at the base, its place being occupied by the dense but porous tissue mentioned above. The outer layer of perfectly compact bone is at the base, where the risk of breakage is greatest, thicker anteriorly (7 mm.) and posteriorly (6 mm.) than at the sides (3 mm.). This indicates that the horn is principally adapted to endure a force working in the sagittal plane. But, on the other hand, the transversal section of the base is round and has not been modified as i *Saiga*. In

[1]) The greatest horn at hand measures 47 cm. in straight axial length.

this case accordingly the same result is gained by the arrangement of the most resistant material, without alteration of the shape. The rings of the horny sheath are of course useful against torsion and corrugation and, because they are not regularly and quite transversally applied, also against breakage. The strengthening effect is specially great when they are modified into a spiral thickening. As can be concluded from the description the horns of *Antilope* are strong and powerful weapons which can be used not only against rivals, but also against carnivorous enemies. The spiral twisting is decidedly useful because it adds to the strength of the horn. The rotation is effected by means of uneven growth which is also outwardly visible by the rings which are always formed on the originally anterior and median side which later occupies the most peripheric part of the spiral. The twisting takes place in the same direction as in the foregoing cases from the inner towards the outer side, thus on the right side it is a left handed, and on the left a right handed spiral.

A section through a core labelled *Æpyceros melampus* shows that this is much more weakly constructed than that of *Antilope*. The greater distal part of the core of the »Pallah» consists of a very fine spongiosa. Near the tip this tissue in the present dry state is so fragile that it almost crumbles under the saw. Towards the middle of the core it becomes firmer and the meshes are more decidedly extended in a longitudinal direction which of course is a useful arrangement. Below the middle of the core the structure assumes a greater likeness to that of the core of *Saiga*. Finally, near the base, the peripherical layer becomes quite compact. This compacta extends on the anterior side nearly through half the core. Posteriorly it is less thick. In the centre between these compact walls there is a basal portion of spongious tissue, coarser than elsewhere. Great canals for the main bloodvessels traverse the core in its whole length. These canals are mostly found in the posterior half of the core. Quite basally an irregular sinus is found. The core is compressed, but, thanks to a slight rotation of the horn, the longest axis of a section through the core lies in and above the outward curve in the sagittal plane, but, at the base more obliquely. This is of course suitable because a pressure applied to the tip of the horn does not, depending upon the curved shape of the horn, affect the basal parts in the sagittal plane, but obliquely outwards. The core is thus strengthened in the plane of attack. It is evident that the core of the pallah is rather weakly built, and it is with regard to its structure intermediate between that of *Antilope* and that of *Gazella*. The main strength of the horn of *Æpyceros* lies in the horny sheath. I have not had the opportunity of making any section through such a one, but an exterior inspection confirms the opinion that the horn of this animal must be strong as well as elastic. To its strength the development of transverse ridges contributes essentially. These ridges are originally developed on the median side of the base but through a slight rotation of the horn, already mentioned above, they become situated on the anterior side in the upper curve of the horn. This rotation takes place in the same direction as in *Antilope* that is from the median towards the lateral side. The value and strengthening effect of these ridges is increased by the fact that they are not regularly transversally placed. Usually they are arranged in such a way that two (originally) latero-posterior (distally antero-median) ridges correspond to and are more or less connected with one

(originally) antero-medial (distally more or less lateral) knob which latter is more strongly developed. Sometimes both systems are united to simple transverse rings and sometimes they alternate, but in all cases they increase the strength of the sheath. The curving of the horn, also lessens its risk of breakage and torsion. The place which is most exposed to breakage, namely the base, is strengthened by enlargement of the area of section.

With regard to such beautiful horns as those of the pallah their importance as ornaments cannot be denied, but this question does not belong to this chapter. Ornaments of this kind being weapons at the same time need, however, mechanical arrangements so that they may not be too easily broken and it is these that have been considered here.

Of the genus *Gazella* I have had material from two specimens. One of these was labelled *Gazella dorcas*, the other was not determined. It is provided with slender, almost straight (177 mm. in length) horns the tips of which are curved inwards a little and may represent a female specimen of the same species. The horny sheath of the latter has on its anterior and median side annular thickenings which laterally and behind are less conspicuous, although not quite missing. The sheath is thickest in front. The core extends through 62 % of the entire length of the horn. It is considerably compressed from the sides, the diameter of the base being in the sagittal plane 16 mm. but in the frontal (transversal) one only 13 mm. The section is also ovate with the broad end posteriorly. Both these features indicate a tendency to strengthen the core in the sagittal plane and to do this with retrenchment of material. For the same purpose serves also the arrangement of the material in the base of the core, as will be seen. The base of the core, the end of the lever, which has to resist the greatest breaking power is also more strongly built than the distal parts which are more or less protected by the horny sheath. There is namely at the base a comparatively thick layer of compact bony tissue. Posteriorly this layer occupies fully one fourth of the core, but is much narrowed on the sides, then again becoming thicker anteriorly. These compact walls are soon getting thinner in a distal direction. The central portion of the basal core between these compact layers is taken up by an irregular spongiosa with large meshes. This tissue extends, however, only through the basal fifth of the core and is well defined from the other parts. The greatest part of the core, with exception of the basal region, just described, consists of spongious bony tissue in which the elements are longitudinally stretched in such a way that it gets a more or less decided tubular appearance. The »tubular» structure is finest in the anterior half where it gradually, in a distal direction, more and more substitutes the basal compacta. The compact layer becomes, namely, distally, very thin. Posteriorly and distally the »tubular» spongiosa is much coarser, and some rather large canals for the main trunks of bloodvessels traverse the whole core in a straight line in, and a little behind, the centre and open at the distal tip. The tubular structure of the spongiosa is, of course, a suitable arrangement giving more strength than if the spongiosa had been irregular, and consuming less material than if the core had been solid. The horns of the male *Gazella dorcas* are built after the same type although larger. The horns are curved backwards with the tips again recurved upward or forward. There are annular thickenings in front and on the median side. These are most regular and strongest anteriorly. On both sides the regularity is less pronounced. Often the connection with the lateral parts

is broken or at least wavy. The rings are also not quite transversally arranged, but the anterior part of a ring forms usually a curve with the convex part directed downwards like the letter U. At least proximally, the lateral ends of the rings are transversally directed or even bent downwards. This arrangement of the curves, so that no section can be laid through the horn without cutting one or more annuli, adds considerably to the strength of the horny sheath and much more than if the rings had been regular and lying in one plane. The cores are evenly curved backwards. As in the foregoing specimen they are compressed from the sides with the basal diameters measuring resp. 29 mm. and 21 mm. There is a basal outer compacta, although less developed than in the former specimen. The difference in thickness of this layer posteriorly and on the sides is not so great in the male *G. dorcas*. The irregular spongiosa surrounded by this basal compacta extends through a sixth of the core, more or less. Otherwise the core consists chiefly of a distinctly tubular spongiosa (Conf. Pl. I, fig. 6). The tubes are, in this case, larger and therefore more easily seen. In addition to this it seems as if the peripherical compacta had completely disappeared, at least in front and on the sides. Posteriorly the tissue is a little more dense and towards the tip more spongious. As in the foregoing specimen the core extends through three fifths of the horn. It is evident that in both these gazelles the mechanical adaptations are of the same type with the chief intention of making the horns resistant in the sagittal plane. In spite of this the horns of the gazelles are comparatively weakly constructed. They are nevertheless not only »ornaments», but also used as weapons, although sometimes with disastrous effect to themselves. BREHM writes about this in his »Thierleben»: »Die Böcke (gazelles) . . . . streiten sich so heftig, dass sie sich gegenseitig die Hörner abstossen», and he adds, that he has shot several specimens, »bei denen die eine Stange an der Wurzel abgebrochen worden war». From this can be seen, that the base is the critical point, which of course was to be expected, because the violence is greatest at the end of the lever, and the base also is not protected by the horny sheath, which otherwise might contain the principal strength of these horns. I suspect also, that these accidents have happened when the horns have been subjected to some violent force from the side, for which they are not at all adapted. The form of the horns with the tips directed forward indicates that they are intended to be used for blows in the sagittal plane from above downwards. The whole structure is adapted to such a purpose. If they are used in this manner, the anterior side becomes the strained side and the anteriorly thickened horny sheath with its oblique annular thickenings make them able to withstand a very great amount of straining. The posterior side is the compressed one. The main part of this power falls on the core, but we have seen that this organ is strengthened posteriorly by a greater development of the compacta in these parts, in addition to the prolongation of the diameter of the core in an antero-posterior direction. Against torsion the sheaths are strong enough on account of their rings, but the core is weak in this respect as well as in withstanding blows from the side. Although these investigations only comprise the forms mentioned above of the genus *Gazella*, it can be concluded from the descriptions and figures in the zoological literature that many other gazelles have horns, which show similar mechanical adaptations to those already described. It is especially the magnificent »Book of Antelopes», which

furnishes a great number of valuable informations in this matter. In the work quoted we find among others the following statements. *Gazella picticaudata* (Hodgs.) has its horns »much compressed laterally, very closely ringed». They are thus strengthened for use in the vertical plane. The horns of *G. przevalskii* Büchn. are also »much compressed laterally. In *G. granti* the »section at the base is a long oval» and those of *G. petersi* are »similar». With regard to other species as *G. cuvieri*, *spekei*, *pelzelni*, *thomsoni*[1]), *mhorr* and allies it seems, as if the figures should indicate a similar, compressed condition. Exceptionally as in *G. sœmmeringii* the horns are said to be »nearly circular in section». But it is to be observed, that in this form the horns »curve widely outwards» and have their tips again »abruptly hooked inwards so as to point almost directly towards each other». With such a shape the horns must be used differently than in such gazelles, the horns of which extend chiefly in the sagittal plane. The horns of *Lithocranius*, which is related to the gazelles, are also »oval in section» and »very closely ringed» just as in the most gazelles. The, with the gazelles related, *Antidorcas euchore* has also horns of a similar structure, although some differences may be mentioned. The horns are lyrate, basally curved backwards, then outwards and again with the tips inward or backward (as in the specimen at hand). Measured along the curve the special object for the investigation measures about 38 cm. and is provided with about 24 rings. These surround the horn completely. Distally the thickenings are largest behind, in the middle on the median side and basally in front. This is due to a rotation of the horn half a turn round its axis. The direction of this rotation can be very easily observed by following the longitudinal fibres of the horn from the base and distally. To anybody doing this it becomes perfectly evident that the twisting of the horn in this case has taken place in a direction quite opposite to that in other forms, hitherto described (*Tragelaphus*, *Strepsiceros*, *Oreas* and *Antilope*), namely from the lateral towards the median side, that is in the right horn a right handed spiral and in the left one a left handed spiral. This is of remarkable interest. The horny sheath is, as can be seen on a longitudinal section, thicker behind than in front, except quite basally. At the upper end of the sheath the wall is a little thicker on the anterior side, but through the greater development of the rings posteriorly the strength may be equal. Laterally at the base the sheath is weakest. The core extends through a little more than 60 % of the entire length of the horn. The most striking feature of the core of *Antidorcas*, when compared with that of the gazelles, is perhaps the presence of a large, almost undivided (Conf. Pl. I fig. 7) air sinus in the base. This basal sinus of the core, which of course is bordered by walls of compact bony tissue, has a situation which reminds one of the one occupied by the basal portion of loose spongiosa described above from the cores of the gazelles. It is also easy to understand, that such a loose spongiosa as the one mentioned may give place to a sinus, because it has no mechanical functions and may therefore be retrenched. The compact walls of the basal sinus of *Antidorcas* are thicker posteriorly than anteriorly, and in addition to this braced by bony lamellæ. The next third of the core above the sinus consists entirely of a rather firm and dense bony

[1]) It is of interest to note that the females of this species have horns, which are »rudimentary», »about the thickness of a cedar pencil» and so »frail» that »a very slight blow will break or knock off these horns».

tissue, which, however, is traversed by a great number of canals for nourishing blood-vessels. The canals are larger than the fine pores in the core of *Saiga*, but the tissue is more dense than the »tubular» one of *Gazella dorcas*. The condition of this part of the core of *Antidorcas* is thus intermediate, and it may be regarded as compact tissue perforated by many canals. The distal two thirds, approximately, of the springbuck's core have a different structure. There can namely, in these parts be discerned an outer compact and an inner spongious layer. But the spongiosa is also different in different parts. Just within the peripherical compacta, especially on the posterior side, the elements of the spongiosa are longitudinally extended so as to form a rather dense tubular structure, but further inwards and towards the anterior side the meshes become more irregular and the interspaces larger. At the middle of the core in this loose central[1]) spongiosa some obliquely transversal trabeculæ may be distinguished. These are arranged in such a way, that their inner end is situated further distally and the peripheric end more proximally in the core. These trabeculæ can, to judge from their arrangement, be considered as trajectories in accordance with CULMANN's law. They belong however to an incomplete system, as they are only developed on one, the anterior, side. They are also less regular than in the core of some other animals (as for instance *Rupicapra*). Towards the tip of the core, where it is protected by a thicker horny sheath, the bony tissue is more spongious than elsewhere and the trabeculæ cannot be discerned. At least peripherically the elements are, however, more or less longitudinally extended. Distally the outer compacta is thicker on the posterior side. When the horn of *Antidorcas* has been longitudinally sectioned in the sagittal plane and divided into two halves, there may be seen on the interior surface of the lateral half of the horny sheath a rather strong longitudinal ridge, which corresponds to a groove on the surface of the core. This ridge braces the core against violence from the side and helps to fasten the sheath on the core. The rings on the horns add essentially to the beauty, but from a mechanical point of view they may also be regarded as being not only of protective use against torsion and corrugation of the sheath on the pressed side, but also against breakage, as they are not quite transversally arranged. In such cases, when the tips of the horns of *Antidorcas* are turned towards the median side, it is not easy to understand how they are used. With regard to this DARWIN quotes BARTLETT, who suggests that »they would inflict a fearful wound down on each side of the face of an antagonist». When the tips, as in the specimen investigated by the present writer, are directed backwards, they can of course be used for hooking and dealing blows from below upwards. The posterior side is then the strained side of the lever. It is consequently proper that the elastic horny sheath is more strongly developed on that side, as we have seen it is. The thick and short compact wall on the posterior side of the basal sinus and its strong fixation to the skull is also a suitable adaption to withstand the pulling force. The same might be said about the longitudinal extension of the elements of the spongiosa. The pressed side is also rather strong. The horny sheath is not much weaker on that side and, as has already been stated, its rings prevent corrugation. The

[1]) It is not quite central but a little nearer the anterior side, due to the stronger development of the tubular structure on the posterior side, as has been stated.

basal part of the core is almost compact, and in its middle region the trajectories of pressure are developed. The spiral twisting of the horn has a strengthening effect in case of torsion, and also against breaking from all sides. The attachment to the skull is made firmer by considerably widening the core at the base, especially as it seems in a forward direction. The transversal diameter of the base of the core is also shorter than that in the sagittal plane (»Verlängerung des Querschnittes»). The origin of the sinus may stand in connection with the widening of the base of the core, which means a tendency to arrange the resistant elements peripherically, as far as possible from the neutral axis.

Of the *Hippotragine* section or subfamily of antelopes I have had opportunity to investigate the structure of the horns of *Hippotragus leucophœus* and a South African *Oryx*. The horny sheath of the former is very thick and strong in this animal, especially in the distal part. It is thicker on the convex anterior side and surrounded by densely set annular thickenings, which are almost transversally arranged and best developed on the anterior side. The core extends through nearly 60 % of the total length of the horn, which along the curve measures 57 cm. At the middle of the core the thickness of the sheath anteriorly (11 mm.) equals about one fourth of the entire thickness of the horn in the sagittal plane, basally it is about one sixth of the same dimension. In none of the horns, hitherto described, the thickness of the sheath has been comparatively as great as in *Hippotragus*. The core is, as in *Antidorcas*, provided with a basal sinus which of course is surrounded by a strong wall of compact bony tissue, thickest in front and behind, that is in the sagittal plane. For the purpose of making the attachment of the core to the skull more effective the basal part including this sinus is considerably widened proximally (a peripheric arrangement of the resistant elements). The bony walls are also braced by strong trabeculæ, partly in the sagittal plane. Above the roof, of the sinus is a portion of comparatively more weakly built spongiosa than elsewhere. But the whole of the central region of the core is occupied by a rather coarse spongiosa which seems irregular; I think, however, that in some places faint traces of trabeculæ may be discerned extending from the concave posterior towards the anterior convex side of the core. It seems thus as if only one system of trajectories was developed, but that is not by far so conspicuous as in the cores of many other animals. The central spongiosa is traversed by large canals for bloodvessels chiefly in the posterior half of the core. The meshes of the peripherical spongiosa are, especially on the anterior side, longitudinally stretched. The outer zone of compact tissue of the core is well developed over the entire length of the organ. At the base it attains a thickness of a fourth or a fifth of the diameter of the core anteriorly and posteriorly; on the sides it is thinner and becomes also thinner in a distal direction, as usual, because the core is there sufficiently protected by the sheath. The horns of *Hippotragus* are formidable weapons and adapted to use in the sagittal plane giving blows or tearing up the adversary from below upwards. For that purpose the material of resistance is chiefly arranged anteriorly and posteriorly, as has been described. For the same reason the horns are strongly compressed from the sides the whole way from the base to the tip, which increases the strength in the sagittal plane with retrenchment of material. The main strength of the distal two thirds lies in the horny sheath, which is very thick and braced by the rings to withstand torsion and corrugation of the

pressed (anterior) side. But also on the posterior stretched side the rings may be useful and add to the resistance. In the proximal third the core plays a more important part and its compacta is therefore strongly developed. The trajectories of stretching may also be useful, although they are only weakly represented. The widening of the base at the insertion has also a strengthening effect on this part, which, as constituting the end of the lever, is subjected to the greatest force.

The horns of *Hippotragus niger* and *H. equinus* have essentially the same shape and are also strongly compressed from the sides to obtain the greatest power of resistance in the sagittal plane.

In a specimen of *H. niger* the basal diameter of the core is, in the sagittal plane, 75 and in the transversal one 52 mm. A quotation from SELOUS (l. c. p. 757) gives an idea of how well these animals know how to use their horns in case of being attacked. »The Sable Antelope is often very savage when wounded, and like the Roan Antelope (*H. leucophœus*) and gemsbuck (*Oryx gazella*) will commit terrible havoc amongst a pack of dogs; indeed I have known one to kill three with three consecutive sweeps of its long scimitar-shaped horns.»

Of *Oryx gazella* I have made a longitudinal section through the core, which reveals the peculiar structure of the same. It can be compared to a long — in this case 66 cm. — tapering tube, the walls of which consist of compact bony tissue. This wall also tapers in a distal direction. At the tip it is only one mm. in section or hardly so much, but becomes gradually thicker proximally. Twenty cm. from the tip the wall of the great tube is (2 1/2—)3 mm. in thickness anteriorly and 2 mm. posteriorly. This entire distal stretch is almost completely hollow. The only exception to this being some very delicate osseous threads or small groups of threads, thin enough to be compared to parts of a spiderweb, which are extended here and there. Next section of the core, also about 20 cm. in length, is filled by a loose spongiosa, constituted by a network of fine threads forming large meshes. In the third and last section the compact wall of the core is increased on the anterior side from 4—5 mm. to 8—10 mm. in thickness, basally and on the posterior side from 3 to 6 mm. resp. The interior of this part is made up of large tubelike canals for bloodvessels running longitudinally. The interspaces between these tubes are filled up by a coarse irregular spongiosa. Some of the canals go so peripherically as to enter the outer compacta. In the base of the core is a large undivided sinus bordered by compact walls. The thickness of these walls is anteriorly about 8 mm., posteriorly about 6 mm. and laterally 12 mm. Through this the base of the core becomes more resistant against violence from the side than in the sagittal plane. The base of the core is widened, and this gives increased strength to the place where the greatest risk of breakage is. At the same time the attachment to the skull becomes firmer. But it is to be observed, that the area of section is enlarged more in the transversal than in the sagittal plane, which consequently gives increased strength against attacks in the frontal or transversal plane. The horny sheath which is ringed basally is also more like a tube in this than in other antelopes. It is namely hollow through fully 85 % or more of its whole length. The basal diameter of the horn seems to be only 6 % more or less of its length.

In »Comparative Morphologie» edited by Dr. H. C. L. Barkow (Greifswald 1875, Erster Thiel, Tab. XIII) there are some figures representing sections of the horn and core of *Oryx leucoryx*. Although structural details cannot very well be recognised, it might be mentioned here for comparison. As in the former species the core seems to consist of a tube of compacta which, as a rule, is thicker on the anterior than on the posterior side. There is also a large basal sinus bordered by compact walls, thicker anteriorly than posteriorly, but laterally the thickness cannot be discerned. The interior spongiosa seems to be very coarse and traversed by very large canals for bloodvessels. Partly the elements of the spongiosa are longitudinally stretched, offering a more or less tubular aspect. To judge from the dimensions of the figures it seems as if the core extended through 60 % more or less of the length of the core, but the sheath is hollow further distally. The basal parts of the sheath are not reproduced. It is therefore uncertain how great its thickness has been. The length of these horns is very great, and when their transversal diameter is compared with the longitudinal axis, they seem exceedingly slender. In a specimen in Upsala Zoological Museum the basal diameter of the horn is not much more than 5 % of its length. They are however no doubt very elastic. With regard to the mode in which they are used I think they might be compared with spears, thrust in the body of the enemy. In this way they have not to stand such a risk of being broken, as if they were used for hooking movements or for the dealing of blows. Darwin relates[1]) after a communication from Bartlett, that these animals »kneel down, with their heads between their forelegs», so that »in this attitude the horns stand nearly parallel and close to the ground, with the points directed forward and a little upward. The combatants then gradually approach each other, and each endeavours to get the upturned points under the body of the other; if one succeeds in doing this, he suddenly springs up, throwing up his head at the same time, and can thus wound or perhaps even transfix his antagonist». This is thus a kind of spearing from below. For such movements there is no special need of strengthening the horn in one plane more than in the other. *Oryx gazella* uses also, as may be gathered from Sir William Cornwallis Harris notes[2]) on this animal, its horns with great dexterity as weapons. He states that the horns in the young animals are »at first blunt and round at the tips» but they »are soon ground to a fine needle-like point, by dint of raking and whetting them against rough-stemmed trees — thus becoming most formidable weapons, whether of offence or defence». He adds further: »The horns of the females are much longer and more bodkinish in appearance than those of the males, who never meet during the rutting season without desperate battles, their courage and quarrelsome disposition frequently rendering their duels fatal, one of the combatants often being run slap through the body by a lunge from the long rapier-resembling weapons of his antagonist — — — — — Strong, active and vigorous, the Gemsbok boldly defends itself when pressed by the hunter, using its horns with amazing energy and address, by striking right and left at its assailant with prodigious violence.» From these latter statements it is evident, that the Gemsbok uses its horn differently from the Leucoryx as quoted

[1]) »Sexual selection», »Law of battle».
[2]) Conf. the quotations in the »Book of Antelopes» (Sclater and Thomas). Part. XIV p. 61.

before. When »striking right and left» the Gemsbok must hold its head sideways. When the horn with such movements has struck home and pierced the enemy, more or less, and then the animal raises its head to its natural position or makes ready for another blow, the pierced body makes resistance. The horn is then charged with a load or pressure in the transversal plane, which is the more considerable, as the lever is long. It is consequently a very useful mechanical adaptation to resist this transversal force that, as is stated above, the section of the base of the horn is enlarged as well as strengthened in the transversal plane. The great length of the horns is also not only less troublesome, but even useful, when they are used in such a manner, as sideways. *Oryx beisa* is said to charge its enemy putting »its head low down between its forelegs, with the horns pointed forward not much above the ground».[1]) The plane of attack is in such a case the sagittal one, and the horns ought therefore to be strengthened in that plane. I have not had the opportunity of seeing any horns of this species, but on figures and plates it seems as if they were somewhat compressed, which would be an adaption to the use in such a manner as stated above. In all species of *Oryx* the main mass of material constituting the horn is used for the forming of a tube whereby the horns are at the same time made light and strong.

The *Alcelaphine* section of antelopes or subfamily *Bubalidinæ* is represented in these investigations by *Bubalis caama* and *Connochætes gnu*. The peculiar double-curved horns of the former have a very interesting structure. The horny sheath is thick, especially on the convex side of each of the two curves, that is posteriorly in the proximal and anteriorly in the distal curve. This stands in connection with the fact, that it is just stronger growth of the horny sheath at a certain place which produces the curving of the horn in a direction opposite to the place of strongest growth. The transformation of the core by means of reabsorption and apposition then takes place in accordance with the new shape of the sheath and due to its pressure or non-pressure. The straight distal tips of the horns consist to three fourths of their length only of solid horny matter. On the anterior (convex) side of the distal curve there are several very strong transverse ribs on the sheath. Similar ribs, although not quite so strong, are also developed on the lower side of the same curve where they also extend somewhat on the median side of the sheath. On the concave (anterior) side of the proximal curve the same ridges are also found and extend on the median side, sometimes so far that they can be traced all round. At the base the thickenings are strongest on the anterior side, but there reach entirely around, forming rings. In other words the horny sheath is braced anteriorly and partly on the median side by transverse ribs, which basally are extended to complete rings. The core extends approximately through 65 % of the entire length of the horn. The core forms two subequal curves, the proximal with the anterior outline concave, and the distal with the anterior outline convex. The base of each core is formed by a large tubelike prolongation of the frontal sinuses. These great tubes are provided with walls of compact bony tissue, and basally both tubes are united along the median side, whereby the power of resistance is increased. It is by these frontal prolongations that the head of the caama

[1]) D. G. Elliot quoted by Sclater and Thomas l. c. p. 69.

receives its peculiar shape. The sinus do not, however, reach very far in a distal direction above the median junction of both cores, their axial length above this place equalling a little more than half the inner diameter of the basal tubes respectively. The compact walls of the sinus continue in the outer compacta of the core. Anteriorly this compacta is rather strongly developed along the proximal curve, and, accordingly, a thick compacta is there united with a thin horny sheath. On the posterior side the basal compacta gradually becomes dissolved into a heavy spongiosa with small meshes and strong network. On that side therefore hardly any outer compacta can be discerned from a place a few centimeters above the basal sinus and all along the posterior (convex) side of the proximal curve. In the distal curve again, a thick compacta is developed on the posterior (concave) side, but the compacta of the anterior side disappears completely or becomes dissolved into spongious tissue. Thus, the condition is analogous, in both curves a compact zone is developed on the concave side and corresponds to a thin portion of the horny sheath, but the convex side which is converted by a thick horny sheath is devoid of compacta. In the intermediate region between both curves the outer compacta is developed on both sides. The main mass of the core consists of spongious tissue, but is, nevertheless, to be regarded as possessing considerable power of resistance, because the mechanical systems are well developed and the network thick. The following principal arrangements of the elements of the spongiosa may easily be distinguished on a longitudinal section through this core. — On the figure of the core of this animal (Pl. I fig. 10) these arrangements have been reproduced, but somewhat schematically, because in reality the trabeculæ are so numerous and running so close to each other, that it could not be plainly copied on a figure of reduced size. The different systems of trajectories are, however, all of them represented on the figure, although reduced in number and somewhat enlarged. From the posterior wall of the basal sinus there is a number of trabeculæ which on the sagittal section show themselves diverging like a fan upward and obliquely forward. In a distal direction from the basal sinus, or on top of the same, trabeculæ are seen running from the anterior side nearly straight or a little arched towards the posterior side and somewhat upwards. They are met at right angles by another system of trabeculæ, which go nearly parallel with the posterior surface, but bend a little towards the centre. The crossing of both systems takes place nearer the posterior than the anterior surface, and at some distance from the base towards the first curve of the core only the more transverse trabeculæ are seen, the posterior ones becoming diffused in the outer layer of the posterior side. This layer is a rather dense spongious tissue, in which the elements are longitudinally stretched, although they cannot be very well discerned. In the portion of the core which is intermediate between the two curves, the spongiosa does not contain any systematical trajectories, the network seems irregular and the meshes larger than in other places. But in the distal curve again the same arrangement as in the proximal one is repeated. From the concave side a great number of arcuate trabeculæ extend transversally towards the convex side and meet near the latter another system of trabeculæ, which are more weakly developed and run almost parallel to the surface (Conf. the figure). The latter disappear completely in the distal end of the core, but the former can be followed nearly to the tip. From this description may be concluded that the horn of *Bubalis caama* is very strongly built.

When this antelope uses its horns as weapons, it evidently moves them in the sagittal plane hooking from below upwards. The mechanical arrangements are also in accordance with this. The greatest tension affects the base of the horn, the fixed end of the lever. This is also made very strong by arranging the resistant elements of the basal core in the periphery of a wide tube. Both these basal tubes are also united on the median side whereby the fixation to the skull is made still firmer. The horn itself increases considerably in thickness towards the base. In the act of hooking the anterior side is pressed, the posterior strained. A weaker portion of the horny sheath corresponds, as may be seen from the description above, to a thicker compacta of the core, and at the same time the trajectories are on that side of the bony tissue more strongly and more typically developed in accordance with CULMANN's law, that is, on the posterior side of the distal curve the trajectories of stretching and on the anterior side of the proximal curve the trajectories of pressure. But in such places in which the horny sheath is thick and firm enough to endure the greatest tension alone, the trajectories are less typically developed and the compacta weaker or missing. The elements of the spongious tissue are, however, in the peripherical zone longitudinally extended; thus to a certain degree substituting a compact layer. The anterior side of the horny sheath is used to counteract the evil influence of great pressure, corrugation, strengthened by means of the development of the transverse ribs which are especially very strong in the distal curve. When the caama has (in the act of hooking) lowered its head and with the sharp and elastic points transfixed some object and then raises its head, the distal curve works like a hook. It ought therefore to be strengthened, according to the mechanical principles, on the convex side in order to obtain increased power of resistance. Such a thing has also taken place. This part is, namely, strongly compressed from the sides, that is a »Verlängerung des Querschnittes» in the plane of attack. The area of section is also ovate with the broad end on the inner or concave side of the hook, which thus becomes a curved T-beam. The, in this region, very strongly developed transversal ribs have also a strengthening effect. The trajectories in this part of the core have already been spoken of.[1]) The middle-piece between the two curves of the horn is, on the other hand, in the act of hooking influenced chiefly by a force working in the same direction as its own axial extension. It is thus only subjected to stretching, not to breaking power. The horny sheath of this region is then strong enough to endure this straining. The mechanical elements of the bony core are therefore not especially arranged. This middle piece is also less thick than the adjoining as well distal as proximal parts which prevents sliding. The proximal part of the horns must, on the contrary, have a considerably power of resistance against a breaking force. It is therefore, as has already been stated, made very strong by the great width of the horny sheath and the firmness of the core in which the elements of the spongiosa are arranged according to CULMANN's law. As the horns in their distal parts are somewhat bent outwards, a charge on the tip of the horn tends to effect a breaking outwards and torsion. To counteract this the basal parts of the horns are transversally thickened, so that the area of section is lenghtened in the frontal (transversal) plane. Torsion and corrugation of the

[1]) The straight tip of the hook can also be regarded as a lever which then must be strengthened especially at its base, that is at the curve. In this case the same result is obtained.

sheath is also prevented by the ribs. From all this may be seen that the horns of *Bubalis caama* are wonderfully well adapted as weapons from a mechanical point of view. — Other species of this genus might in the same degree as the shape of their horns resemble the same of this animal also show a similar structure. — VROLIK has figured of longitudinal section through the horn of *Bubalis caama* in »Verhandelingen der Kon. Akademie van Wetenschappen, Amsterdam 1854,[1]) but in this the mechanical structures of this organ are not represented, because he seemed in this paper to have laid most stress on proving the presence or absence of the basal sinus of the horns.

Of the genus *Damaliscus* I have not had material for investigation of the structure. An inspection of the exterior of the horns of for instance SUNDEWALLS' »*Bubalis koba*» (= *Damaliscus tiang* (HEUGLIN)) indicates that they are adapted for use chiefly in the sagittal plane. They are therefore compressed from the sides, and corrugation of the sheath is prevented by the development of transversal ribs in front. The firm attachment of the horns to the skull is effected by their basal enlargement. Allied species have similar horns. Those of *Damaliscus pygargus*[2] and *D. albifrons* seem to be still more compressed at their bases.

The hookshaped horns of the whitetailed gnu corresponds naturally to the distal curve of the horns of *Bubalis caama* and consequently resembles the same, to a certain degree, with regard to its structure. It is, however, more specialised in some respects, although its core, in which perhaps the main strength in this case is founded, is more solid and compact (Conf. fig. 13 Pl. II). The core extends through (approximately) 88 % of the entire length (60 cm. along the outer curve) of the horn. Its basal parts forming elevations of the forehead are occupied by a large sinus corresponding with the frontal ones. In and from the roof of these basal sinuses fine longitudinal elements of the bony tissue are seen to extend in a distal direction in the upper half of the core. At some distance, 5—6 cm., from the sinus they disappear, being fused with the upper compacta. The lower half of the spongiosa in this most proximal region does not show any regular trabeculæ. A few, 4 or 5, centimeters from the basal sinus some indistinct trajectories may be traced, extending from the lower side of the core towards the centre. A couple of centimeters further distally trajectories of the opposite system may be more plainly seen running across the central spongiosa. Trajectories of this system may be followed to the curve and still further although they become less conspicuous distally, owing to the fact that the core becomes almost entirely compact all through. The compact bony tissue is, namely, very much developed in the core of this animal. In the proximal third of the core the upper (that is on the inner side of the hook) compacta measures about $^1/_3$ and the lower (that is on the outer side of the hook) one $^1/_5$ of the thickness of the core. The layers become, however, still more thickened distally, so that they meet in the centre of the core. In consequence hereof it may be said that 14 cm. from the sinus and beyond that place all the way to the tip the core consists almost exclusively of compact bony tissue, although there are some porosities here and there, especially in the middle of the distal third. These porosities are distributed in such a way, that trajectories can

[1]) l. c. Tab. I

[2]) Conf. below.

be suspected although not so plainly seen. In certain lights they become however rather conspicuous on a longitudinal section of the core. The tip is quite solid. The horny sheath is not very thick except at the base, where the portion covering the sinuous core partly exceeds 1 1/2 cm. in thickness. At the curve the thickness of the sheath is on the concave side 4 mm., but on the convex 7 mm. Except at the base where the surface is rugged the horny sheath is smooth. There are consequently no special arrangements for the strengthening of the sheath which compared with that of the caama seems weak. The horn is at the curve considerably compressed from the sides. The area of section of this part is ovate with the broader end at the concave side of the curve. This agrees thus with the condition found in the corresponding part of the horn of the caama. There is also a considerable analogy of shape between the horn of the gnu and the draghook of a railway-car made in accordance with mechanical principles. Both are designed to endure without risk of breaking the greatest possible pulling force with the least possible expenditure of material resources. The proximal part of the horn is, on the other hand, affected in a different way. It is, namely, mostly subjected to a breaking force and torsion working in a direction nearly forming a right angle to that of the pulling force working on the hook. This depends on the habit of the gnu to strike sideways with its horns, as we are informed in the literature. To withstand this violence the proximal part of the horn must accordingly be strengthened in a different plane than the hook. That part of the horn which lies between the hook and the base is also vertically flattened, or in a direction opposite to that in which the hook is compressed. The area of section is also in this case ovate and its broad end is on the posterior side. There is thus in this case as well, a mechanical adaption. The attachment to the skull is exceedingly strong by means of the broadly expanded base the longest diameter of which is extended in the sagittal plane and in the specimen on hand measures 17 cm. To prevent the sheath from gliding on the core when pulled, the thickened base of the former covers and surrounds the protruding sinuous base of the latter like a cap. The sheath can therefore be said to be quite clenched to the skull especially by completely capping the great occipital knob of the basal core. Gliding is thus made impossible and a force working on the horn must affect horny sheath and core alike. The horn of the gnu is evidently a strongly and according to mechanical principles built organ. The great development and compactness of the bony core compared with the rather thin horny sheath seems to represent a rather primitive stage of development, but with regard to the specialised shape and the extensive basal sinus etc. the horns of the gnu seem fairly advanced. The horns of the brindled gnu (*Connochætes taurinus* (BURCH.)) are not so specialised as those of the whitetailed one. The bases are in the former not so expanded. »The basal two-thirds of the horn points directly outwards» and is vertically flattened. »The ends are curved upwards, forwards and inwards».[1]) With such a shape of the horns they must be used obliquely sideways and in such a case the depression of the proximal portion might have a strengthening effect in the plane in which the breaking power is working.[2])

[1]) Book of antelopes II p. 96.

[2]) VROLIK l. c. has also a figure representing a longitudinal section of a horn of *C. gnu;* about this may be said the same as above with regard to his figure of a horn of *Bubalis caama.*

As a representative of *Rupricaprinæ* it is well to consider *Rupricapra* as the first type. A longitudinal section through a horn of this animal, measuring 17 cm. from the base to the distal surface of the apical curve reveals the following conditions. The core attains a length of (98 mm.) nearly 10 cm. Its basal fifth is occupied by an undivided sinus, a prolongation of the frontal sinus. The walls surrounding this basal sinus consist of compact bony tissue. This continues distally on the core forming its outer zone. This layer is thicker on the posterior than on the anterior side. The thickness of the latter being about 3 mm. and that of the former between 4 and 5 mm. in section in the proximal half. Distally the compacta becomes thinner and more irregular. The tip of the core is obliquely pointed so that it extends further posteriorly than anteriorly. The interior of the bony core consists of a rather coarse spongiosa, in which, however, the trajectories according to CULMANN's law are very beautifully developed. Both systems of curves are almost evenly developed, although some trajectories are stronger than others (conf. the fig. 8 Pl. I). They meet centrally in the neutral axis forming an angle of 90° with the opposite system and an angle of 45° with the axis, just as described by CULMANN. The distal part of the horn above the core, thus the whole hook, is solid horn, but the sheath surrounding the core is only weakly developed. At the tip of the core the sheath is thicker on the anterior side, but below the middle of the core the sheath is thicker posteriorly, being very thin on the anterior side and measuring at the base hardly 1 mm. or less. The whole organ is, especially distally, strongly compressed from the sides. The horns are evidently used in the sagittal plane[1]) and then the compression has a strengthening effect in the plane of attack at the same time as material is saved. The end of the lever has, of course, to endure the greatest breaking power and the base of the core constitutes, to withstand this, a tube which is considerably widened towards the place of insertion. This is in accordance with the rule about placing the resistant material peripherically as far as possible from the neutral axis to obtain the greatest effect The thin walls are braced by some osseous lamellæ. The recurved uncinate tips are probably used as hooks from below upwards. The area of section of the hook is very elongate which is a suitable mechanical adaption but it is a little broader in front than behind and to be perfect it ought to be the contrary. In the straight part of the horn which includes the core the latter gives the most resistance. Its compacta is therefore well developed all the way to the tip especially on the strained (posterior) side. Through the development of CULMANN's trajectories its power of resistance is effected with retrenchment of material. On the strained upper side the elastic element, the horny sheath, is a little better developed all along. The horny matter on the anterior side of the oblique tip of the core has an arrangement concordant with the trajectories of pressure (conf. fig. 8). The growth of the horny sheath seems to be periodical to judge from the layers conspicous on the section.

In his beautiful work »Recherches pour servir à l'histoire naturelle des Mammifères» Milne Edwards has figured sections of horn cores of five species of *Nemorhoedus*. All of

[1]) In the book entitled »Das Thierleben der Erde» HAACKE describes the fight between the males of this species during the rutting season and informs as that the bucks sometimes »schlitzen ihm (»Nebenbuhler») mit den Krickelspitzen den Bauch oder eine andere Körperstelle auf». This indicates movements from below and upwards.

these have a large hollow portion basally. The walls of this portion are only in two of these species braced by osseous lamellæ or trabeculæ. I have had opportunity to make a longitudinal section of the core of a species of *Nemorhoedus* bought as *N. goral*, but it is more similar to *N. edwardsi* although differing from that with regard to the development of the sinus of the core as will be seen later. In this the following condition is found. The bony core extends through 56 % more or less of the entire length of the horn. A little more than the basal fifth of the core is occupied by a large undivided sinus which can be termed bluntly conical in shape.[1]) This sinus is surrounded by thick walls which posteriorly and on the sides are about 5 mm. in thickness and entirely compact. Anteriorly the thickness of the wall is, quite basally where it is compact, only 4 mm., but it becomes nearly twice that thick at the upper end of the sinus. There the interior half consists, however, of spongious tissue. The outer compacta of the core which is a continuation of the walls of the sinus can be followed all the way to the tip. It is nearly of the same thickness in front and behind, tapering on the section from about 4 mm. at the base to 3 mm. at the tip. Posteriorly it is however more distinct from the interior spongiosa and thus firmer than the anteriorly somewhat porous stratum. The central parts of the core consist of a rather coarse semi-tubular spongious bony tissue. The tip would be compact, if it was not traversed by canals for bloodvessels. The core is consequently of a rather firm structure, but there are no traces of trajectories according to CULMANN's law. The horny sheath is ringed in its proximal half, the distal portion being smooth. It is, compared with that of the Chamois, very thick and strong. It is strongest along the antero-mesial face where it measures 7—8 mm. in thickness 4 cm. from the base, and weakest at the opposite latero-posterior side where the corresponding measurement is 4—5 mm. Basally the horn and the core are somewhat compressed in an obliquely antero-posterior direction. The distal part of the core is a little compressed from the sides and so is the distal smooth part of the horn. The periphery of a section through the horn does not show an evenly curved line, because the medio-posterior side is a little flatter than elsewhere. — Strange enough the horns of the specimen at hand look more worn a little above the middle on the latero-anterior and medio-posterior side than at other places. I dare not however draw any conclusions from this, because I do not know if perhaps the animal to which the head once belonged had been kept in confinement where it easily could have rubbed its horns against the bars of the cage and produced such an effect. — The horns are probably used as weapons in the sagittal plane. The lateral compression of the tips is a suitable adaption for this. The antero-posterior basal compression strengthens the horns against violence from the side and torsion. The great width of the horns and their solid structure of core as well as of sheath make them firm enough without any special mechanical arrangements.

About the horns of *Haploceros montanus* I know only the fact that they are somewhat compressed from the sides so that their section is oval. Otherwise they are probably similar to those of *Nemorhœdus*.

[1]) According to MILNE EDWARDS' figure the sinus in the core of *N. edwardsi* extends through fully half the core and is broken up into smaller rooms separated by osseous trabeculæ. According to another figure in the same authors quoted work the sinus of the core of *N. goral* is also larger than in the specimen at hand.

The only representative of the *Ovibovinæ* has, as is wellknown, very strong horns, the development of which the present author has described in another paper.[1]) When the horn is fully developed, it presents the following characteristics. The horns are attached to the skull with very broad and expanded bases which in the bull almost meet each other in the median line. From the place of insertion they curve downward and somewhat forward for about half their length. The distal part is then again curved upward in the same vertical plane as the downward curve. They represent thus very powerful hooks. Most of the strength of these organs lies in the horny sheath which is here comparatively more strongly developed than in any other member of *Cavicornia*. The whole distal part of the horn of the muskox, from the end of the downward curve consists of solid horn. The core is thus quite short and directed nearly straight downwards at the side of the head.[2]) The horny sheath can thus be said to have an outer and an inner or proximal side which is the more pronounced as this part of the horn is considerably flattened. The thickness of the proximal side of the horny sheath measures 7—9 mm. in section and should thus in another animal be regarded as rather thick. It is however much thinner than the wall of the outer side which is 18—30 mm. in section. — These measurements may of course vary in different specimens, but are recorded for the sake of comparison. — The part of the horny sheath which caps the skull is still thicker, measuring 60—70 mm. or more in thickness. This part is exceedingly strongly fixed to the skull, which is needed on account of the downward direction of the horn-core. — As it is now, every weight on the hooked tip of the horn tends to pull the horny sheath of the core, but this cannot happen for the clinching of the basal horny mass to the skull. This is effected and strengthened by means of strong warty prominences, which extend from the interior surface of the base of the sheath and fit into pits and holes in the bony mass of the skull. The bony core, too, shows on its surface grooves and holes to which ridges and prominences of the sheath correspond. Into the base of the core air sinuses extend. There is, not only one sinus, as in the hitherto described forms, but several small ones separated from each other by walls of compact bony tissue as thick as the width of the sinuses themselves. The base is thus very strongly built. The compacta of this basal region extends distally, incasing the central spongiosa, but it is much stronger and more absolutely compact on the side nearest to the skull. The cause of this difference in thickness on different sides of the core may partly be due to the mode of development of this organ, partly to the fact that the horny sheath is thinner on the proximal side as is already stated. Thus a thick compacta of the core corresponds to a thin horny layer and the contrary. This is an analogy to what already has been stated above with regard to the horns of other species. The central spongiosa of the core of *Ovibos* presents the aspect of well developed systems of Culmann's trajectories (conf. fig. 9 Pl. I). They are arranged so as to withstand a force working vertically against the main axis of the core (conf. the fig. 9). Basally they are not visible and the spongiosa is there more dense. Especially towards the tip, however, the

[1]) On the structure and anatomy of the Muskox (*Ovibos moschatus*), Proc. Zool. Soc. London 1900.
[2]) About its direction in earlier stages see the paper quoted.

trajectories of pressure are better developed. When the muskox uses its horns as weapons with hooking movements from below upwards and obliquely sideways from the animal, there can be distinguished two moments[1]) with regard to the acting forces and their influence on the horn. Firstly, when the animal has lowered its head and receives a load or charge on the distal tip of the hook. In this moment the greatest breaking power affects the horn in the curve, because this place is then at the end of the lever or most distant from the perpendicular through the tip along which the pressure works. Secondly, when the head is raised to a normal position, the distal end is again vertical from having been more or less horizontal and the strain affects now more the base, which is most distant from the perpendicular along which the pressure works. To successfully withstand the disturbing influences of the breaking power of the first moment the curve of the horn consists of solid horn.[2]) To counteract the second moment the horn is proximally very thick and strong and very firmly fixed to the skull as has already been stated above and is more fully described in the paper quoted. The upper resp. outer side is the strained side and in accordance with this the elastic element which naturally is better apt to stand the stretching force, the horny sheath, of that side is very strongly developed as is already mentioned. The lower, resp. proximal, side is the pressed one. Therefore the horny sheath of that side can without danger be thin when it is braced by a resistent bony core in which the compact layer of the corresponding side is thick and strong. The trajectories of pressure are also more strongly developed on this side. The flattening of the proximal part of the horn, core as well as sheath, increases its strength to endure torsion and violent breaking forces parallel to the longest axis of the section of this part in the direction. When the muskbull lowers its head in the act of hooking the longitudinal axis of the proximal, compressed part of the horn becomes more or less completely horizontal and the longest axis of its section vertical. It has then a suitable position to withstand the pressure effected by the weight charged on the tip of the horn. This force or pressure works namely in a direction vertical against the axis of the horn and parallel to the longest axis of the section through the proximal part of the horn. The curvature of the horn of the muskox is not so abrupt as the same in the gnu. The horn of the former has therefore not been subjected to such a special adaption to the likeness of a draghook as that of the latter (conf. above). But, on the other hand, the basal expansion and flattening is a feature common to both. The resemblance in the exterior shape of the horns in these two animals has not at all its match with regard to the interior structure. In *Ovibos* the main strength of the horn lies in the strong development of the horny matter and the bony core does not even extend to the curve, but in *Connochætes gnu* the core extends nearly through the whole organ and the sheath is not much developed. The mode of fixation to the skull differs also quite essentially. In the gnu the horny sheath forms a cap over the pro-

[1]) The same or analogous ones can also be spoken of with regard to similar movements of other animals with curved horns.

[2]) In consequence of its great impetousness this first moment may put the horn to a very great test and often more than it can endure as is proved by the fact that the Swedish expeditions to East Greenland 1899 and 1900 found several specimens of *Ovibos* with the horns broken at or near the curve.

truding sinuous and hollow base of the core. In the musk-ox there is at an early stage a kind of horny cap formed, but this one covers solid frontal exostoses, which later on are reabsorbed and substituted by a solid horny mass sunk down in the bony tissue. There is thus no genetic connection between these two kinds of horns, but only a parallelism, to a certain degree. The horns of the muskox show just as little affinity in structure to the same organs in the genus *Bos* and differ likewise in an essential degree from those of *Ovis* and *Capra*, as will be proved in the following.

In the next subfamily *Caprinæ* the horns have quite a different function than in the foregoing, as will be pointed out presently. In consequence hereof the structure is different as well with regard to the core as to the sheath. I have made the horns of the common sheep objects for my investigation as a type for the genus *Ovis*. In such a horn of normal size and development the bony core forms a more or less complete halfcircle and is compressed laterally. In the base is found a rather large sinus, a continuation of the frontal sinus, which occupies, in the specimens at hand, about two sevenths of the axial length of the core. The walls surrounding this sinus have a rather dense and firm structure without deserving the name of compact. This firm, longitudinally and finely tubular spongiosa continues in distal direction so as to form a peripheric layer all over the core and is especially well developed on the concave side of the core, less so on the convex one. The interior of the core is formed by a coarse partly tubular spongiosa with rather wide interstices and canals but thin osseous lamellæ. Especially in the distal part of the core the tubes and canals are seen to open at the surface of the convex side. On the lateral and medial surfaces, too, some openings are seen, but none on the concave one. The structure of the core can thus be termed weak, as there is neither any quite compact bony tissue nor mechanical arrangements in the form of CULMANN's trajectories etc. It thus differs from the core of the antelopes as well as from that of *Ovibos*. It is in large horns comparatively short, but not so short as in the muskox. The horny sheath is transversally wrinkled all round. It is comparatively loose in its structure and therefore the surface of the dead horn becomes sometimes lamellar. The horn ends with a quite blunt tip. The horn is compressed laterally in such manner that it becomes more or less triangular in section. The base of the triangle then corresponds to the convex surface and the point to the concave one. The former convex side of the horny sheath is very much thicker than the mesial and lateral ones and even thicker than the concave side although the latter, at least sometimes, is braced by a considerable horny ridge. The sheath is comparatively thick and might give the organ its main strength. The whole arrangement of the material as well as the shape of the horn reminds one of a curved T beam. It is thus evident that the horn of the sheep is strengthened in order to withstand shocks in the sagittal plane or a breaking force working from the anterior (convex) side in a direction towards the posterior (concave) side. In such a case the anterior (convex) side is stretched and the posterior (concave) one pressed. It is consequently then proper that the elastic horny matter is thicker on the former, but that the

[1]) It is possible, however, that the members of the genus *Hemitragus* might use the sharp points of their comparatively short horns in the same way as the antelopes and not only the anterior ridges of the compressed horns a other goats.

core is firmer on the latter side. To withstand violence from the sides in the transversal plane there is no special adaption visible. It is also well known that the rams in butting only use their foreheads and the bases of their horns. Herein a considerable energy is developed, but all this force works in the sagittal plane, that is just the one in which, as is shown above, the horns are strengthened. The position of the horns and their shape make the use of their tips impossible and the horns can just as little be used as levers. It is thus almost exclusively the basal parts of the horns which are put to a test. The distal part of the core has only to carry the dead weight of the horn and for that purpose no special mechanical arrangements are needed.

The horns of the wild sheep are generally much larger and more strongly developed than those of the tame ones. Their power of resistance is especially increased by their great basal width. They may, however, be said to be of the same general type as the normal horns of the domestic sheep, at least as far as the true sheep of the *Caprovine* group are concerned. They are triangular in section and thus strengthened after the same plan as those of the common sheep, although the curving and the superficial armature may differ in different species. *Ovis vignei cycloceras* has, for instance, to quote LYDEKKER[1]) »the two front ridges very strongly developed and forming distinct nodose beads, between which the front surface of the horn is concave and carries bold and widely separated transverse wrinkles» (l. c. p. 172). We are informed by a quotation in DARWIN's »Sexual Selection» that these animals know how to use this armature when butting and that a ram of this species attacking a domestic ram caught the latter »across the face and nose with a sharp drawing jerk of the head.» The movements are however made in the same plane as usual and the general mechanical arrangements in order to strengthen the horns are consequently the same. The rams of *Ovis poli* seem, however, sometimes to use their horns in a manner aberrant from the usual one. LYDEKKER (l. c. p. 195) quotes Viscount E. DE PONCINS about the habits of this animal and there we read that fighting males of this species butt each other »exactly as sheep do», but also that they sometimes run »alongside each other striking sideways against the ribs and flanks». Such movements can in this case be effective because the points of the horns are »at right angles with the line of the neck.» This shape of the horns and their spiral twisting are however such that the shock also in this case strikes the tip of the horn in the same direction as that of the longest axis of the section through the strongly compressed horns.[1]) There is consequently but little risk of breakage.

The structure of the horns in the genus *Capra* is quite different from the same in the genus *Ovis* as well with regard to the core as the shape of the sheath. In the common goat the sinus often extends through more than three fourths and at least through fully one half of the core. The walls surrounding this sinus consist of compact bony tissue which is considerably thicker on the anterior side. In the most weakly constructed horn cores of this kind, I have seen, there are only two bracing trabeculæ or septa to be found in the whole sinus (conf. fig. 14 a). One of these is a lamella situated

[1]) »Wild Oxen, Sheep and Goats of all Lands».

[2]) Compare the splendid figures of this animal in LYDEKKER's work quoted above Pl. XVI and textfigures 37, 38 and 39.

basally and in front. It is extended in the frontal (tranversal) plane and converges with the anterior wall of the core in such a way, that its distal end becomes confluent with the wall about $1^1/_2$ or 2 cm. from the base. On the sides it also reaches the walls of the core. The other one is much larger. It is also extended in the transversal plane. Its proximal free end is situated at the end of the first proximal third of the sinus. From there it continues almost parallel with the posterior wall of the sinus for 4—5 cm., then curves backwards, converges and becomes finally confluent with the posterior wall in the upper fourth of the sinus. The sides of this lamellar trabecula is all along soldered to the outer wall of the core. Both these lamellar trabeculæ thus form with the walls of the core a kind of, at their proximal end open, pockets. In more strongly developed cores there are in addition to these on the anterior side a number (3 to 6 or more) lamellar trabeculæ parallel with and of a similar construction as the first described, but situated higher up on the anterior wall (conf. fig. 14 b Pl. II). Sometimes these are, at least partly, almost as strong as the basal one, in other cases they are merely indicated by low ridges. Likewise there might be one or two additional posterior trabeculæ near the base of the core. If we compare these constructions with the law of tension, it becomes evident that the lamellar trabeculæ of the anterior side agree with, and are to be regarded as the ends of the trajectories of pressure in accordance with CULMANN's law, although they are not developed on the other side of the neutral axis. In the same way the trabeculæ on the posterior side might be considered as representing the trajectories of stretching. The distal tip of the core above the sinus consists of spongious bony tissue, surrounded by an exterior compact layer. In this spongiosa there cannot be detected any special mechanical arrangements of its elements. In some individuals it forms a network with longitudinally extended meshes, in some others it is almost tubular. The core is obliquely compressed from the sides. The mesial surface is almost flat, the lateral convex. The shape of the horny sheath is still more compressed, because it develops in front a very prominent edge, otherwise its outlines correspond to those of the core with a flat mesial and a convex lateral side. It is more or less transversally striated or wrinkled, and in some places the anterior edge forms protruding knots, a little thicker than the edge itself. The goats use their horns to some extent in the same way as the sheep, but it is not only the most basal parts which are used in butting by the former. The frontsides with their edges strike a blow like a stick or a club.[1]) The horns are consequently subjected to a pressure and breaking force in the sagittal plane. The whole construction of the horns is plainly adapted to withstand such a force. The compression from the sides (»Verlängerung des Querschnittes») has a strengthening effect in the sagittal plane (the plane of attack) with retrenchment of material. The violence in the act of butting strikes most energetically the anterior side of the horn. This is therefore strengthened by the thick frontridge of the sheath, the anterior wall of the core is thicker and is braced by the trabeculæ described above, which represent the trajectories of pressure.

[1]) The tips of the horns are only used, when the animals want to scratch themselves, and for such movements there are of course not needed any mechanical strengthening arrangements.

The horns of the wild species of *Capra* are, on the whole, as it seems constructed on the same plan as those of the common goat, because they are used in a similar manner, striking blows in the sagittal plane. They are usually more or less compressed from the sides. In *C. caucasica* they are quadrangular in section with broad anterior surface with transverse ribs and knobs; in *C. pyrenaica* triangular with the front surface irregularly knobbed; in *C. nubiana* strongly compressed with transverse ridges on their rather narrow anterior surface; in *C. ibex* strongly compressed, quadrangular in section, with transversal ribs and knobs on the comparatively broad anterior surface; in *C. sibirica* similar to the foregoing, but the knobs stronger and »the section is completely triangular, with hinder angle compressed» (LYDEKKER); in *C. falconeri* »much compressed» — — — »in young individuals sharply angulated both in front and behind, but the front of the base becoming rounded with increasing age» (LYDEKKER). — The horns of this last wild goat are interesting, because they are twisted into a spiral in a direction opposite to that of the horns in the common goat. In the one last mentioned the spiral of each horn turns mesially at first, but in the former it turns outwards. — The shape of the horns in all these cases makes them adapted to withstand great violence in the sagittal plane.[1] The great thickness or width of the horns makes them also able to successfully endure great force. The armature with ribs and knobs serves to make the blows more powerful. The interior structure of the core of the ibex-forms is only known to me by the figure in BARKOW's work, quoted above. In this work (Tab. XV, Fig. I and II) there are some good figures of the core of *Capra ibex*. From these there may be seen that the sinus extends through two thirds of the core, more or less. In this large sinus several lamellar trabeculæ are developed. Among these the same general arrangement can be discerned as that described above from the core of the common goat. There are thus several trabeculæ at the front-wall of the core representing the ends of the trajectories of pressure and some others at the hind-wall representing the ends of the trajectories of stretching.

If we now pass over to the last subfamily *Bovinæ*, it is only suitable to make the most primitive of now living »oxen» *Anoa*, the first object of investigation.[2] It needs not then be repeated, that the horns of the young *Anoa* have a solid structure of the core, almost identical with that found in *Cephalophus*, as has been stated above. The exterior shape of the horns of this animal has been described many times before, and I refer concerning this to HELLER's paper quoted above. They are broadly triangular at the base with the lateral surface narrowest, then the anterior and the postero-mesial broadest. This basal portion is transversally and irregularly ringed. The distal three fifths, more or less, are smooth and almost conical. The greatest thickness of the sheath is found along the mesial angle, which is also the sharpest. In an adult specimen with the horns measuring 288 mm. in length the core extends through 68 % of the entire length of the horn. Not quite half of the core (more exactly about 44 %) is occupied by a large sinus.

---

[1]) The horns of *C. cylindricornis* are nearly cylindrical in section and form thus an exception from the general rule in this genus.

[2]) Material for such an investigation I have received from Amsterdam through an exchange between Upsala Zool. Mus. and the Zool. Mus, of the Kon. Zool. Genootskap »Natura artis magistra», which has been made possible through the kindness of Professor MAX WEBER.

This sinus is surrounded by very firm walls of compact bony tissue which are thicker on the posterior (5—6 mm.) than on the anterior ([3] 4—6 mm.) side. At the mesial angle however the diameter of a section is greatest, namely about 9 mm. The interior of the sinus is divided into semi-conical rooms or pockets with the opening directed basally (Conf. fig. 15 Pl. II). These rooms are formed by lamellar trabecles, which are arranged as the trajectories according to CULMANN's law. It is especially the anterior and posterior, sides which are braced by these trabecular systems, but also the lateral one. The distal part of the core beyond the sinus is peripherically surrounded by a layer of compact tissue. Its interior is also rather firm. It is traversed by some large canals for the main blood-vessels and a great number of finer canals and pores. This gives the distal part of the core an aspect, which can be suitably compared with that of the core of *Saiga*. The horn of *Anoa* is thus firmly constructed in all its parts. The antelopine characteristics of the horn of the young animal of this species (conf. above) have been modified by the development of the sinus in the core. With the abstraction of this feature, however, the horns of *Anoa* still represent a more primitive stage of development than the horns of the Indian buffalo and the common ox. — The pointed tips of these horns make them suitable weapons for goring the adversary, and they are so strongly built that there does not seem to be any risk of breakage. Their greatest strength may, depending upon the shape, and the thickened mesial ridge of sheath and core, lie in the transversal plane, which is useful in sideway movements. That the bulls of *Anoa* »display a pugnacious and spiteful disposition» is, as may be seen in the works of various authors (LYDEKKER, HELLER, BREHM a. o.), well known.

The horns of the Indian buffalo vary a good deal in different races with regard to size and shape. They are however always more or less flattened, expanded in a plane, which often is parallel to the frontal one. Sometimes their section is distinctly triangular. LYDEKKER uses this latter attribute in his work: »Wild Oxen» etc. In the specimens used for this investigation the convex side of the horn is in one case broader than the concave one, without being defined from the flat sides by sharp and distinct ridges, in the other (a domesticated cow) the convex side forms a distinct edge anteriorly and another less conspicuous posteriorly, but is not broader than the concave rounded side. The former condition seems, however, to be the typical one and agrees with the figures in LYDEKKER's interesting work. In both cases, the horn is, through its compressed shape, especially adapted to endure a force working in the direction of the longest axis of the section, thus in a transversal or frontal (sometimes oblique) plane. In the typical horn, that is the one which is narrower along the concave side, the sheath is much thicker on this same side. In the other one the thickness of the sheath is subequal all around. The core which has the same general shape as the horn is entirely hollow from base to tip. The walls are compact, decreasing in thickness from the base to the tip in the specimen at hand from 8 to less than 1 mm. In the interior of the core lamellar trabeculæ form a number of cells or pockets, similar to those described above from the core of the adult *Anoa*. These structures which have a similar function as in *Anoa*, namely to strenghten the walls of the core, are chiefly distributed along the convex and concave narrow sides, but basally they also extend on the broad sides. In addition to all other arrangements

of strengthening effect the great width of the two tubes, sheath and core, which together form the horn of the Indian buffalo, must be taken into consideration. The horns of this animal thus combine great power of resistance with comparatively small weight.

The horns of the common ox (*Bos taurus*) are, as is well-known, almost cylindrical or conical with round sections. The base of the core is, however, as a rule compressed in the frontal plane. This is the case not only in domesticated breeds, but also in the extinct *primigenius*. In a skull of the latter kept in Upsala Zoological Museum (but originally found in a peatbog in Scania) the longest diameter of a section of the core is the one in the frontal plane, the one vertical to this hardly measuring more than three fourths of the former in length. The cores of both living and extinct forms are hollow and resemble in this respect those of the Indian buffalo. The sinus is surrounded by firm walls. There is also an interior trabecular system bracing the outer walls. Thanks to the variable curving and shape of the horns not only in different breeds but even in different individuals the trabeculæ are, and must be, arranged in a varying manner. A detailed description should thus only be applicable to one or some few individuals and is therefore omitted. It seems, however, as if in *Bos taurus primigenius* the upper and lower sides should be more richly braced by the trabeculæ than the anterior and posterior broader sides. That is proximally, for the cores in the specimen at hand are not complete. A similar arrangement I find also in a young domesticated bull. But in the latter it is conspicuous that the anterior concave side of the horn is better furnished with trabeculæ than the posterior convex one. The horns of the cows are less thick and less strong. At the same time their shape is less constant. It seems, however, in this case, too, as if the concave side of the basal curve was more strongly braced than other parts. The arrangement of the trabeculæ is not very regular, but at least in some instances their main extension is concordant with the trajectories of CULMANN's law although often only a part of the trajectory is represented by a trabecula. It can also be said, that the trabeculæ have a bracing influence on the walls of the core even in such cases, when their arrangement is not theoretically the most effective. The thickness of the horny sheath and the, especially in the bulls, great width of the horns contribute essentially to their strength. The compression of the basal parts and other mechanical arrangement serve to increase the strength of the horn in the plane of attack in the hooking act from below and upwards.

The horns of the African buffalo differ very much from the type exhibited by the horns of the common ox and the Indian buffalo. They do so in such a remarkable degree, that if any decisive judgment could be pronounced only from the knowledge about the structure of the horns alone, the African and the Indian buffaloes would not, indeed, be included in the same genus. Material for this investigation has been obtained by making a longitudinal section through the large horn of a Cape buffalo. The general exterior shape of the horns of this animal has been very properly described by LYDEKKER[1]) with the following words: »Horns large and massive — — — — at first directed mainly outwards, but also dipping boldly downwards and backwards, so as to be depressed much behind the

[1]) Wild Oxen etc. p. 97.

plane of the eyes, then curving upwards, forwards and inwards, but their tips widely separated, and not coming within the lines of the lateral borders of the skull; their basal anterior surfaces in old bulls raised into huge convex bosses, nearly meeting in the middle of the forehead» — — — —. The proximal part of the horn from the basal bosses to the curvature is strongly flattened from the sides, the expansion decreasing in a distal direction. In the curve the degree of flattening is expressed by the proportion 4 : 5 between the diameters. Further distally the horn becomes nearly cylindrical, and the tip is even compressed in the opposite, antero-posterior direction. The horny sheath has a considerable thickness especially at the basal boss, where it varies from $2^1/_2$ to $4^1/_2$ cm. in section. In the portion of the horn between the base and the curve the sheath is thicker (about 10 mm.) on the side, corresponding to the concave one of the curve, less thick (7—8 mm.) on the opposite side. Just in the curve the dimensions are different, the diameter of the concave side being 12—13 mm. and that of the convex 15—16 mm. Further distally the thickness of both sides is subequal. The resp. upper, lateral, or concave side is the stretched side, when the horn is used. It is accordingly useful that the elastic horny material is thick on that side. The great development of the horn of the basal bosses is useful in making the fixation of the sheath to the skull quite firm and reliable, in a manner described below, and is also of great importance when the animals butt with their foreheads. The bony core extends through somewhat more than 80 % of the entire length of the horn. In correspondence with the general shape of the horn the core is strongly flattened especially in its proximal part. Posteriorly it is, below the boss, expanded into a rather broad and thin edge, anteriorly there is a distinct angle although not so much compressed on that side. The surface of the basal parts is very rugged and rough with protruding warts and small knobs, which correspond to and and fit into grooves and pits on the inner surface of the horny sheath. By this arrangement which occupies the very great, expanded basal area the horny sheath is very firmly attached to the skull. At the first look this seems to offer a great resemblance to the condition found in *Ovibos*. There is, however, this difference. In the base of the horn of the musk-ox there are warts and small knobs on the inner surface of the horn, which are sunk into corresponding pits of the bone of the basal core, and in the Caffer buffalo the prominences belong to the bone and the pits are found in the horny material. Another considerable difference between the horns of these two animals is the shortness of the bony cores of the musk-ox and still another is the nature of the basal parts of the bony tissue covered by the »bosses» of the horns. In *Ovibos* they are solid exostoses on the frontals, in the Caffer buffalo as in the gnu they are the protruding sinuous bases of the core. The two latter animals also resemble each other with regard to the mode of attachment of the sheath to the core, for in both the warts and prominences sit on the core and are sunk into pits in the horny mass. The base of the core of the Cape buffalo has been said to be occupied by a great sinus. This sinus is divided in a number of cells of varying size by means of solid lamellar trabeculæ of compact bony tissue. These are arranged vertically against the frontal surface and mostly extended in the direction parallel to the main axis of the horn. The cells get then a similar extension. Thanks to these numerous walls of the cells (and the thick horny sheath) the roof, so to say, that is the frontal wall of the

sinuous portion of the core, needs not be very thick (some few millimeters) and is in fact even perforated in some places. Laterally the sinus is not so much divided into cells by trabeculæ, and then the outer walls become firm and thick, $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm. or more. It is almost only the base of the core, that portion which corresponds to the boss of the horn, which includes the sinus (Conf. fig. 16 Pl. II). The core itself in a restricted sense is almost entirely solid, the only exception being a narrow prolongation of the sinus which measuring about 1 cm. in diameter extends 4—5 cm. in a distal direction. The core is however not only solid but consists also of compact bony tissue, which is only perforated by the canals for the bloodvessels. There is only a small portion of a coarse somewhat spongious tissue extending 6—7 cm. from the distal end of the sinus and measuring 12—15 mm. in thickness. But even in this portion the tissue is firm and the network thick, compared with the interspaces. With regard to the solidness and compactness of the core this buffalo agrees with the gnu. The horns of the Cape buffalo are evidently powerful weapons. LYDEKKER gives, in his repeatedly quoted work, a description of how a buffalo of this species charges, holding the muzzle nearly straight out and the forehead almost horizontal; »and even when within striking distance the head is not lowered, but turned to one side, and the foe knocked down or gored by a sideway sweep of the massive horns». It is ewident that by these combined motions of the whole animal and its head the main shock strikes the horn in a direction vertical against the longitudinal axis of the horn and in the same plane, in which it has become strengthened by the compression. If the point of the horn has by the »sideway sweep» pierced the body of the foe, the pressure on the tip of the horn, produced by this, tends to effect a torsion. Such a violence, too, is, however, favourably counteracted by the compression, and the sheath cannot be pulled off the core, being strongly fastened in the manner described above. The construction of the horn of the Caffer buffalo is thus from a mechanical point of view well adapted to the mode in which it is used.

Although *Antilocapra* is an aberrant type, I have for comparison's sake prepared a longitudinal section of the core of such an animal, too. The core of the prongbuck consists nearly exclusively of spongiosa. There seems only to be a basal sheath of compacta which is 3 mm. thick on the inner side, but only $1^1/_2$ mm. anteriorly. Posteriorly it extends further than on other sides and is partly substituted by a dense spongiosa with longitudinal elements. A streak of a similar spongiosa can also be seen on a sagittal section bordering interiorly the anterior prominence, which carries the secondary point of the horny sheath. The spongiosa of the tip is also rather dense, otherwise the whole of the interior is occupied by an, as it seems, irregular and rather loose spongiosa. Especially at the base the meshes are large and the structure weak. The main strength of the horn core of the prongbuck lies in its compressed shape with the sagittal diameter more than twice as long as the frontal one. The attacks are of course made in the sagittal plane, and thus the horn has sufficient resisting power, thanks to its shape and in spite of its rather weak structure. That the horn is used in the sagittal plane may also be proved by the considerable forward prolongation of the surface of occipital articulation of the skull.

As a general conclusion drawn from the statements made above it may be maintained, that the horns of the *Cavicornia* as a rule are more or less strongly adapted to

be used as weapons and show mechanical arrangements in order to withstand breakage, bending, torsion, corrugation and other disturbing influences, to which they are subjected in the struggles in which the animals are involved, it may be against rivals of the same species or other adversaries. These adaptations are different in different forms [1]) and may be summarized and recapitulated in the following lines. The most primitive and simple alteration of the original form is when the otherwise homogenous core becomes compressed in such a way that the axis of its section gets prolonged in the plane of attack as for instance in *Rhaphicerus*, *Antilocapra* etc. [2]) This alteration is still more suitable if the section becomes ovate as in *Saiga*, *Cervicapra* etc. or triangular as in *Tragelaphus* and *Strepsiceros*, that is a modification to the likeness of a T-beam. These changes may take place without any other saving of material being made than that which lies in the production of a greater effect with the same material by means of the altered shape. Nothing is done to lessen the weight of the horn. A saving of material which at the same time lessens the weight seems to show itself first in the base of the horn, which is subjected to the greatest force, because it is the end of the lever. In placing the resistant material peripherically, so that a tube [3]) is formed, firmness is gained and the material of the central parts can be dispensed with more or less. The first tendency towards a partial loosening of the centre of the base may perhaps be traced in *Cervicapra* (porosity) but is more conspicuous in *Gazella* (sponginess) and still more so in *Strepsiceros*, where the spongious tissue in the centre of the base is very fine. The next step is the development of a real cavity. Such a one is found in *Tragelaphus*, although small. In *Antidorcas* the basal sinus is well developed, and so it is in *Hippotragus*, *Oryx*, *Rupicaprinæ*, *Ovibos* and *Bubalinæ*. By and by the horny sheath has become more strongly developed and gained in resisting power. In consequence hereof a loosening of the distal parts of the core has been made possible and can take place without danger in some horns. [4]) The core of *Gazella* is thus spongious, but in an almost tubular manner. When it has gone so far that the core has begun to be spongious, it is favourable especially in horns much used in fighting if the material, at the same time that it is loosened, is arranged so as to be most effective. The least regular and only little conspicuous trajectories according to CULMANN'S law are found in *Hippotragus*. In *Antidorcas* they are already better visible in some parts, and in *Ovibos*, *Rupicapra* and *Bubalis* they are very beautifully developed. The tendency of lessening the weight of the horn is expressed very plainly in *Oreas*, too, but in a different manner. The distal part of the core is transformed to a tube including a large cavity. In *Oryx* the core forms a tube, as well, and the inner spongiosa especially in the distal parts is extremely loose and only slightly developed. The development of true sinus in the core stands of course in connection with the development of the sinus in the frontal bones. In horn cores growing on quite compact frontals

[1]) In such cases when the genera include several species the remarks refer, of course, to such forms of which I have had material.

[2]) And in connection with other modifications in *Gazella*, *Hippotragus*, *Rupicapra* etc.

[3]) The importance of the unbroken firmness of the peripherical layers has in compact horns already found an expression, when the canals for the main bloodvessels are located at the centre (*Cephalophus*, *Antilope*, *Strepsiceros*).

[4]) But horns with a thin sheath retain the compact core e. g. *Tragelaphus* (compared with *Oreas*).

there cannot be developed any true sinus, but other cavities may be formed. When the frontals become more sinuous the cores get larger sinus, too. When the sinus occupy the greater part of the cores there might be need for a bracing of the hollow tube. This is then affected by the development of lamellar trabeculæ which just as well as the trajectories in the spongiosa are arranged in accordance with CULMANN's law, because they aim at the same mark, the strengthening of the core. This arrangement is most simple and therefore most instructive in the core of the goat, but also in a more complicated manner in the common ox, the Indian buffalo and its more primitive relative *Anoa* in adult stage. A completely hollow core braced by a system of trabeculæ represents the highest and most perfect type of development reached by this organ in the series of *Cavicornia*, because it combines great strength with comparatively little expenditure of material and small weight.

The solid core, on the other hand, is the most primitive condition, but which also may have been retained by forms which otherwise have been developed in different and diverging directions. The presence of a solid core is accordingly no proof of a close relationship. This might be shown by comparing for instance such forms as *Cephalophus*, *Saiga*, *Cervicapra* or *Pelea* and *Tragelaphus*. It might easily be assumed that during the development from the most primitive form changes of structure have taken place in the same direction quite independently in different antelopes which stand in no close kinship to each other. The mechanical laws are the same for all and may be independently applied by distant forms. There must consequently occur a number of parallelisms which are not genetically connected. Thus, for instance, the horns have become compressed or in other words gained a prolongation of the section in the plane of attack in different groups, e. g. *Rhaphicerus—Hippotragus*. In a similar manner the core in different forms has been independently strengthened at the base by a peripherical accumulation of the resistant material, and then simultaneously the tissue in the centre of the base may be loosened e. g. *Strepsiceros — Gazella*. This loosening may especially in such cases when the frontal sinuses are large be extended so far as to the development of sinuous cavities in the base of the core e. g. *Antidorcas — Oryx — Rupicapra — Bubalis*. The agreement in development and likeness in its result needs not in these cases indicate the same origin or affinity. RÜTIMEYER's [1]) »Gruppe der Gemsen» or »Antilopen mit lufthohlen Hörnern» is therefore an artificial construction which is not founded on reliable characters when such forms as *Rupicapra — Oryx — Bubalis* or *Connochætes* are united. Likewise in spongious cores the material may be arranged in trajectories according to CULMANN's law quite independently, and as examples of this may be quoted such forms as *Rupicapra* and *Bubalis*. Lastly it might be assumed that more or less completely hollow horn-cores may be developed independently, *Capra* and *Bos* (with the exception of the African buffalo), and in such cases the walls are braced by lamellar trabeculæ. The latter are differently arranged in goats and oxen, that is true, but this might stand in connection just as much with the different way in which the horns are used by these two groups of animals as depending on different origin, although the latter also is probable.

[1]) »Die Rinder der Tertiärepoche», Zürich 1877, Abh. d. schweiz. paläont. Ges. Vol. IV.

Although the parallelisms in the development of these organs are numerous, as is already stated, the horns cannot be denied all taxonomic value, because really related forms are also, of course, to a certain degree similar in their development. The interpretation of the phenomena must, however, be made with care, so that parallelism and real affinity is not mixed up. Such a series as that exhibited by *Tragelaphus*, *Strepsiceros* and *Oreas* must be regarded as a very natural one. All these forms have their horns more or less triangular in section, strengthened by longitudinal ridges or thickenings, twisted on their own axis or forming an open spiral, but devoid of knobs and rings. These characters of the horns are supported by a great number of other characteristics so that it can safely be asserted that the mentioned three genera form one of the most natural groups among the antilopes. [1]) The large lachrymal fissures, the brachydont molars, little developed frontal sinuses together with some other features which are especially prominent in the two first mentioned of these three genera as, for instance, the peculiar pattern of colouration similar to that found in some Cervicornia, the compactness of the core [2]) and its great length compared with that of the horny sheath, which latter is comparatively thin, etc., make it probable that this subfamily includes rather primitive forms. But even within this series the summit of the development is constituted by antelopes offering a certain bovine appearance, *Oreas*. Contrary to the condition in the other genera even the female of the eland is provided with horns, the horny sheath forms a comparatively larger and stronger tube and the core can therefore have its central parts reabsorbed, so that an interior cavity is formed. Notwithstanding this, there cannot be the slightest doubt that *Oreas* is a member of the Tragelaphine series.

The horns in the subfamily *Antilopinæ* are rather varying in shape but have a common feature, the smooth transverse ribs or rings, which perhaps are better and more typically developed in this than in other groups. In *Cervicaprinæ*, too, the rings are, however, well developed. It is a feature common to the members of this latter group, that they have the horns more or less curved forward, at least at the tips. But also among the *Antelopinæ* there are several forms with the extreme tips curved forward (e. g. *Saiga* and some gazelles) and in the aberrant dibatag (*Ammodorcas*) the whole horns form a curve with the concave side anteriorly. They resemble thus, with regard to their general shape, the horns of some species of *Cervicapra*. It is evident that horns with forwardly directed tips must be used in a somewhat different manner than recurved horns. But, on the other hand, it is possible that the curving forward can originate independently in different forms from a straight horn, so that the fact that the horns of two animals are curved in a similar manner is no proof that the animals stand in genetic connection to each other. It does not, however, seem probable that antelopes which have got the tips of their horns recurved, later in the chain of development change the direction of the curve to the opposite, or, the contrary, that a forward curving is changed to a backward one. That is, since a differentiation has taken place in a certain direction and

---

[1]) Whether *Boselaphus* may be counted in the same group, as has been done by FLOWER and LYDEKKER I do not know, because I have not had any material of the nilghai, but I have some doubts about this.

[2]) The consistency of the core of the kudu may favourably be compared with that of the antlers of a deer.

the horns have been curved in a certain manner, backward or forward, it does not seem probable that this curving changes direction during the phylogenetical development, for ontogenetical changes are quite impossible, n. b. under the condition that the horn increases by *even* growth. If the growth is uneven, so that the horn is twisted in a spiral, the point of a curved horn may, nevertheless, become directed differently in consequence of the rotation. Half a turn of the horny sheath makes an originally forward point directed backwards and so on. Occurences of this kind may be met with frequently among the gazelles and *Antidorcas*. In the latter species the points of the horns are according to the statements in the literature usually directed inwards, but in the specimen at hand backwards, as is mentioned above. The rotation may take place in different directions in different forms. In *Antidorcas* the horn is twisted in a mesial direction from the outer side, but in *Antilope* the direction of the rotation is the same as in the *Tragelaphine* group, that is from the mesial side outwards. It is evident that the rotation in both cases must have originated independently from non-twisted horns. It seems namely very little probable that the horns of an animal which have become twisted in one direction may through reversion assume a rotation in the opposite direction, but on the other hand it is a fact that closely related species may be found with the horns more or less spirally twisted in opposite directions. Examples of this kind are offered by *Capra hircus* (*ægagrus*) with mesially twisted and *C. falconeri* with laterally twisted horns. But one of these forms has not originated from the other, but both from a common stock with indifferent non twisted horns.

In a similar way it may be assumed as a probability that a horncore which has been specialised in such a manner that its substance has become spongious with a well developed system of trajectories arranged according to the mechanical laws, does not through reversion again become compact. For this reason it might be allowed that the gnu with its almost entirely compact cores with the trajectories comparatively little developed represents an earlier and more primitive stage (— although later on specialised in a different manner —) than the caama with its well developed systems of trajectories. For the correctness of such an opinion speaks also the fact that the horny sheath of the gnu is thinner and less specialised than that of the caama. The horn of the gnu corresponds in almost every respect as an homologon to the distal, that is first developed, curve of the horn of the caama. That both these forms really are closely connected may not be contradicted nowadays, as they have so many important characteristics in common.

If it is difficult to understand that a once spongious core with trajectories should become compact again, it seems still more improbable that a hollow core may through reversion become solid again. That solidity and compactness of the core is the primitive condition is proved as well ontogenetically as phylogenetically (compare for instance *Anoa*). The conclusion may then be drawn that such a solid horncore as that of the Cape buffalo cannot possibly be derived from such a hollow core as that presented by the Indian buffalo or even by the fullgrown *Anoa*.

One of the most primitive among the known forms which with certainty belongs to the series of Asiatic buffaloes is the extinct Siwalik tamarou, as it has been called by

LYDEKKER.[1] Its scientific specific name is *triquetricornis* (RÜTIMEYER) and as generic names have been used *Bos*, *Bubalus*, *Probubalus* and *Hemibos*. Its remains are found in the Pliocene of Northern India. In many respects it agrees with the still living *Anoa* of Celebes, which also must be regarded as a primitive form, although it has in consequence of its insular isolation been subjected to degeneration, as is also the opinion of HELLER[2] and LYDEKKER (l. c.). As features of degeneration may be regarded the small size of the *Anoa*, the loss of its foremost mandibular præmolar and of the accessory columns of the two posterior molars of the maxillary[3] etc. »*Hemibos triquetricornis*» also resembles the Tamarou or Mindoro buffalo which, on the other hand, as LYDEKKER says (l. c. p. 128), is »in many respects intermediate between small forms of the Indian buffalo and the anoa». With the typical Indian buffalo »*Hemibos triquetricornis*» is connected by the likewise pliocene *Bubalus platyceros* LYDEKKER, about which latter the author quoted says that it »makes a decided approach to the anoa and its extinct allies, which it thus serves to connect with the Indian buffalo». The *triquetricornis* form occupies accordingly a rather central and intermediate position, at the same time that it is a primitive and ancestral type. The latter statement is proved by the large extension of its parietal zone, the position and shape of its horns etc., through which it resembles the more generalised types of *Cavicornia* and indicates itself to be decidedly more primitive and less specialised than the Indian as well as the African buffaloes. When this is the case, it must, even if it should not actually be the progenitor of all the Asiatic buffaloes, possess characteristics, which have been acquired rather early during the development of the series of Asiatic buffaloes. »*Hemibos triquetricornis*» was provided with hollow horncores, as may be seen from RÜTIMEYERS figure 1 Taf. VII in his work »Die Rinder der Tertiär-Epoche», which represents a skull of this species belonging to British Museum. This characteristic is thus very ancient in this group. When the pliocene Asiatic buffaloes already had acquired hollow horncores, the African buffaloes with their solid cores cannot be derived from the same origin, because, as is said above, it is hardly probable that a hollow core again becomes solid. Such a metamorphosis must namely be regarded as an unnatural retrogression to a previous and more primitive stage. During such circumstances there cannot have been any genetic connection between the Asiatic buffaloes and the African ones, at least not between the present time and the Pliocene epoch. The distinction, made by RÜTIMEYER 1865 and again repeated by the same author in later works,[4] of the buffaloes in a genus *Buffelus* comprising the Asiatic and another *Bubalus* including the African forms seems through this to gain new validity and foundation, although I am inclined to let RÜTIMEYER's genus *Probubalus* (resp. *Hemibos*), which without doubt stands in genetic connection with the present and extinct members of *Buffelus*, be included in this last mentioned genus. The members of this genus *Buffelus* in a wider sense, living as well as extinct, have also in addition to the characteristics of the horns

[1]) Wild Oxen etc. p. 136.
[2]) Der Urbüffel von Celebes. 1889.
[3]) The loss of these elements is not complete in all specimens, as HELLER also has stated (l. c.).
[4]) Rind. Tert. p. 189 etc.

mentioned above several other characteristics of the skull in common, which plainly separate them from the African *Bubalus*. The distinguishing characters may be put together in the following way.

Bubalus. (*B. caffer* with subspecies and races of African buffaloes; *B. antiquus*, extinct).	*Buffelus.* (*B. bubalis* with subspecies and races of Asiatic buffaloes, *B. mindorensis*, *B. depressicornis*; *B. triquetricornis* extinct).
Horns not triangular, basally flattened; horncores hollow only at the base, otherwise solid and compact.	Horns more less triangular with hollow horn-cores braced by lamellar trabeculæ.
Choanæ opening nearly on a level with the hind-margin of the posterior molars.	Choanæ considerably prolonged beyond the level of the hindmost molars.
Vomer not by far reaching *basioccipitale* nor extending so as to divide the choanæ or to reach the palate posteriorly.	Vomer much prolonged in backward direction, so that it reaches or nearly reaches *basioccipitale* and extending so as to completely divide the choanæ and more or less thickened or expanded inferiorly.[1])
Facial portion of the skull short.	Facial portion of the skull long.
Nasals rather short, not broader posteriorly; simply pointed or somewhat emarginated laterally in front.	Nasals long, broader posteriorly at the ends of *processus nasales* of *frontalia;* deeply cleft at the anterior end.
Præmaxillaria not, or with their extreme tips barely touching the nasals.	*Præmaxillaria* reaching the nasals with a long suture.
Molar series short.	Molar series comparatively long.
Ramus horizontalis mandibulæ very broad, highest under the hindmost molar.	*Ramus horizontalis mandibulæ* comparatively much lower.[2])

In addition to these there might be found several other characteristics of minor importance. One of the latter is the laminar processus which protrudes from *ala parva* between the temporal and the orbital tracts in the African buffalo, but which is missing in the Asiatic buffaloes. This is mentioned here because it seems to be an antelopine character especially well developed in the gnu and allies. In the material at hand of *Anoa* there is no trace of this processus, although the skull of this form otherwise offers several likenesses to the generalised antelopine type. *Basioccipitale* of the Asiatic buffaloes is more narrowed in front and the anterior tuberosities are more elongate and sit more closely together, that is nearer to the mesial plane than in the African buffaloes. In addition to the characters derived from the horns and the skull there might be added

[1]) This characteristic has first been pointed out by RÜTIMEYER »Versuch einer nat. Gesch. d. Rindes», Zürich 1867.

[2]) I do not know anything about *B. triquetricornis* with regard to this.

others from the soft anatomy, when it becomes known. A remarkable difference is the one pointed out by LYDEKKER:[1] »that all existing species of Asiatic buffaloes are at once distinguished from their African cousins by the reversal of the hair on the middle line of the back». This seems to be an important character, which may not very easily be subjected to change.

If the Asiatic and African buffaloes are not, as it seems, very nearly related, the question may arise, whether there may be found any other now living *Cavicornia* to which the African buffaloes could count any affinity. In such a case the thoughts are most likely centered on the gnu, which certainly displays in some respects a considerable likeness to the Caffer buffalo. It ought then to be decided whether the resemblance only is superficial and depending upon parallelism in development or due to common origin. But such a question is not easy to answer in a satisfactory manner especially when the material at hand is not sufficiently large. RÜTIMEYER[2]) has thoroughly discussed the bovine and antelopine characteristics of the skull of the gnu. He then arrives at the conclusion that the gnu is more closely related to the longheaded (Bubalidine) antelopes than to the »*Bovina*». This seems now of course rather axiomatic, as these antelopes form, together with the gnu, a natural group, but the question is, has this whole group any affinity with the African buffaloes through the gnu? RÜTIMEYER[3]) points out that the occipital and cerebral regions of the skull of the gnu, the horns, the choanæ, the shape of the incisors etc. resemble the same of the African buffaloes, especially *Bubalus brachyceros*. It might also be added, the shape of the broad præmaxillary region, the nose etc. But, on the other hand, the longitudinally, much extended facial tract is unlike the same of the African buffaloes, and the difference with regard to the molar series is also great. The accessory columns of the molars are namely entirely absent in the gnu, and the premolars of the permanent dentition are very much reduced in size. This is of course a very important difference, but it is possible that the accessory columns have been present in the molars of the ancestors of the gnu and then become reduced. In such a case a reduction of the whole molar series should have taken place in the gnu and its allies. If this is so, there seems to be possibilities for assuming that the African buffaloes and the gnu have originated from a common stock, but diverged in different directions. This divergence has been still greater in the development of the caama and allies.

Most of the material used for this investigation belongs to the zoological Museum of the Royal University Upsala and has with usual liberality been placed at my disposition by Professor T. TULLBERG, to whom I therefore beg to express my heartiest thanks. But I owe sincere thanks to Professor F. A. SMITT, as well, who kindly has permitted me to investigate the structure of the cores of four species of antelopes belonging to the Zoological State-Museum, Stockholm and also permitted me to inspect the skulls of several other *Cavicornia*.

---

[1]) Wild Oxen etc. p. 120.
[2]) Versuch einer nat. Gesch. d. Rind. II.
[3]) l. c. p. 5.

I have had the opportunity, since the above was already written, of studying the structure of the horn of *Damaliscus pygargus*. The horn is strongly compressed from the sides in such a way that the section becomes ovate with the broader end anteriorly, which is an arrangement tending to strengthen the horn in the sagittal plane (T beam). The proximal two thirds of the horny sheath are provided with strong annular thickenings which are most defined on the front surface and thickest at the middle of the horn, where they form strong transverse knobs. These rings protect the sheath from being corrugated. The thickness of the sheath between the rings is from 3 mm. (proximally) to 6 mm. (distally) on the anterior side, but on the posterior only from 3 to 4 mm. resp. The horny sheath is thus much more strongly developed on the anterior side. *D. pygargus* differs in this respect from *Bubalis caama*. This might stand in correspondence with the different mode of curving of the horns of these two animals. In *B. caama* the posterior side of the horn is strained in the act of hooking and it is thus appropriate that the elastic sheath is strengthened posteriorly. *D. pygargus* which has the tips of the horns somewhat recurved must use its horns in a different manner, and the anterior side is the strained one. The sheath is therefore in this case strengthened anteriorly. This feature also agrees with the general shape of the horn, the section of which is ovate with the broad end anteriorly, as is alluded to above.

The core of *D. pygargus* extends through 57 % of the entire length of the horn. About one sixth or more of the core, basally, is occupied by a large undivided sinus which is a prolongation of the frontal sinus. The posterior wall of this sinus is quite compact and about 4 mm. in thickness. The anterior wall is fully twice as thick, but less compact. The core above the sinus is spongious. The peripherical layers are more dense, posteriorly almost or quite compact. Peripherically the elements are longitudinally extended. The central parts of the core consist of a rather loose spongiosa with large irregularly rounded meshes. In this trabeculæ according to CULMANN's law may be traced, although they are not very conspicuous (Pl. II fig. 17). Distally the arrangement partly becomes almost tubular, but in the extreme tip it is rather irregular. The core of *D. pygargus* is thus by far not so strongly built as that of *B. caama*. The structure of the former can be said to be, to a certain extent, intermediate between that of the latter and the same in the gazelles and shows also some resemblance to the structure of corresponding parts in *Antidorcas*. This is of interest, because the shape of the horns of *D. pygargus* reminds one of that in the gazelles and the springbuck, and must be used in a similar manner. The correspondence between the shape and mode of using the horns and their structure is rendered still more evident by this example.

II. On the soft anatomy of Connochætes gnu (Zimmermann).

The Zoological museum of the R. University Upsala having aquired a young cow of *Connochætes gnu* in flesh; I have, with the kind permission of the Director, Professor Tycho Tullberg, had the opportunity of making a comparison of the soft anatomy of this animal with that of other ruminants. This was the more interesting to me because it could then be stated whether the parallelism between the gnu and the muskox, based by some authors on some superficial and exterior likeness[1]) between the horns of these animals, should find any support in their soft anatomy. As will be seen later, and as could be expected, the result in this respect was quite negative, but, on the other hand, there are several points of interest so that I think the following account may not seem uncalled for, the less so as the details of the anatomy of the antelopes is comparatively little known.

The specimen investigated may not have been quite full-grown. Its length from muzzle to root of tail was about 160 cm. Its height at the withers about 103 cm. The basal length of the skull measured about 36 1/2 cm. The exterior of the muzzle and the face of the gnu can be omitted here as it has been so many times described by various authors, among others by Sclater and Thomas in their splendid »Book of Antelopes» to which I also refer with regard to the bibliography of this animal. About 4 cm. in front of the eye is a round cushion, black in colour, smooth and naked. On its surface small pores are seen which form the openings of the anteorbital gland. This latter has the shape of a round lenticular body about 3 1/2 cm. in diameter and about 1 1/2 cm. in thickness. This is thus quite different from the hairy »tearbag» of the muskox.

The lips of the gnu are broad and on their inner surface quite smooth.

Thanks to the great length of the palate the number of palatal ridges is considerable. There can namely be counted 20 or 21 pairs (without regard to those irregularly divided). This is considerably more than even in *Bos* and *Ovibos*[2]) in which genera these elevations are about 13—14 in number, not counting the small posterior ones. The posterior margin of these *rugæ palati* is sharply prominent and crenulated, but not

[1]) Conf. the foregoing chapter on the structure of the horns.

[2]) In *Ovis* and *Capra* the number is 11—12; in *Saiga* Murie has stated »a dozen — — fringed palatal elevations» (Proc. Zool. Soc. London 1870 p. 489).

so strongly denticulated as in the common ox or the muskox.[1]) In the gnu, however, even the hindmost ones have their margin crenulated unlike the condition found in the common ox in which the posterior ones are smooth.

The *papilla incisiva* (or *palati*) has the shape of a rather long, transversal fold, semi-lunar in shape and only along the posterior convex margin divided by a furrow from the adjoining parts. This is different from the more or less triangular papilla of *Bos* and *Ovis*[2]), but that in the gnu the papilla is distinct only along its posterior margin is a fact that resembles the condition found in the muskox, although in the latter the outline is more strongly convex.

The inner surface of the buccal tracts is in front of the molar series densely beset with strongly developed conical papillæ with the points directed inwards. Nearly all of these are simple and the largest measure about 7 mm. in length. Interiorly there are some very few double or even triple-pointed papillæ. Along the upper molars there is a single row of papillæ. Below these are two or three rows of short and broad partly round papillæ pointing downwards. Along the lower molars there is also a number of rather densely set short, but stout papillæ pointing upwards. Between these upper and lower series of papillæ the middle of the interior buccal tract in the molar region is almost smooth only showing some few scattered, very small papillæ which entirely disappear further in. As the innermost papillæ of the above mentioned single upper molar series may be regarded a stout, bluntly double-pointed one situated just in front of the opening of *ductus stensonianus* at the posterior end of the second molar. The development of these buccal papillæ is thus in the gnu strikingly different from the same in *Ovibos* in which the papillæ are larger, more numerous in the inner region, and also oftener 2-or 3 pointed. The condition found in the common ox is, on the other hand, more similar to that of the gnu.

On both sides along the insertion of the tongue in the gnu there is a more or less distinct longitudinal fold, which especially in its anterior half is fringed with pointed conical papillæ and which has been formed by the confluence of such a series of single papillæ as that found in this place in other ruminants. Posteriorly this fold becomes obsolete and the papillæ few and small. On these posterior papillæ the ducts from *glandula sublingualis* open.

The *caruncula sublingualis* of the gnu consists of a larger anterior papilla or flap, — claw-shaped in outline, but flattened and with the point curved forward, and a smaller posterior one which is also flattened, ovate or somewhat triangular in outline. With regard to this the gnu resembles the muskox quite closely. At the same time it differs from *Bos* which has a broad flap, as well as from *Ovis* and *Capra* with an anterior triangular and two smaller posterior flaps.

The tongue is long (in the specimen at hand about 23 cm.). It is much broadened in front where it measures about 67 mm. in width, but in the middle not much more than half that (about 37 mm.). Its tip is truncate rounded at the sides flat and thin

[1]) Conf. LÖNNBERG: »On the soft anatomy of the muskox», Proc. Zool. Soc., London 1900.
[2]) It is also triangular in *Capreolus* and *Rangifer*.
[3]) Conf. my paper quoted, Proc. Zool. Soc. 1900.

about 1—2 cm. in thickness. The flat anterior portion is, by a deep transversal groove, divided from the posterior thicker (3—4 cm.) portion. The aberrant shape of the tongue corresponds to the shape of the mouth and the palate. In consequence hereof the transversal groove is also situated behind the middle of the tongue so that the thick posterior portion is much shorter than the anterior one. The anterior part is densely covered by flattened, almost scalelike, but sharply pointed *papillæ filiformes*. This same covering continues laterally about 1 cm. from the upper surface, and at the anterior end 3 cm. on the inferior side (in the middle however only 2 cm), which is considerably more than usual. Posteriorly towards the groove the size of these papillæ is increased, but at the same time they become more blunt and wartlike. *Papillæ fungiformes* are in great numbers scattered over the anterior part of the tongue. On the expanded end they are distributed all over the upper surface. Posteriorly they are only found at the sides, and on a broad space in the middle they are missing. They are also found on the sides, but are nowhere so numerous or so closely set as on a stripe, 1 cm. in width, on the lower surface of the broad anterior end of the tongue. Here they sit only a few millimeters apart or sometimes so close that they even touch each other. Nearly all the *papillæ fungiformes* are dark, almost black, but I do not know if this is the normal condition or not.

On the upper surface of the posterior thick part of the tongue large, flattened, but pointed papillæ are arranged in two broad (12 mm. more or less) rows, which unite anteriorly behind and above the transversal groove. The longest of these are about 4 mm. broad at the base and 5—6 mm. in length, the greater number is however not quite so large. In the middle of the back of the tongue is a nearly smooth, although horny area. On the lateral portions of the upper surface, outside the large papillæ, are found *papillæ filiformes* similar to those described from the transversal groove and also some *papillæ fungiformes*, but no papillæ are seen on the lateral surfaces. Behind the large papillæ are only found some small conical papillæ which are sparsely scattered. At the base of the tongue and near the lateral margin the *papillæ circumvallatæ* are found. They are irregularly arranged in two rows, 7 (8) on one and 10 on the other side. The hindmost ones are the largest. This number is thus very low and can best be compared with the number I have found in different species of *Cervidæ*. Murie says, however, in the paper quoted[1]) that in *Saiga* »the *papillæ circumvallatæ* are few in number, of small size and sparsely scattered». Otherwise the number is greater in such *Cavicornia* as I have had the opportunity to see.[2]) In the *Anoa* the papillæ are, according to Heller[3]) 14—16 in number and arranged in three rows; the third row consists however only of one papilla. The large papillæ on the back of the tongue in the gnu are with regard to their shape nearly intermediate between those of *Bos* and those of *Ovibos* but larger than the latter. The median, nearly smooth space, in the gnu is, however, a difference from both. The soft papillæ on the hindmost portion of the tongue of *Bos* are entirely missing in *Connochætes*. From the description above it is apparent that the large papillæ on the back of the tongue of the gnu have no likeness to the flat ones found in the

[1]) P. Z. S. London 1870, p. 489.
[2]) Conf. my paper »an the soft anatomy of the muskox», P. Z. S. London 1900 p. 147.
[3]) Der Urbüffel von Celebes, Dresden 1889, p. 28.

sheep. The absence of papillæ on the lateral surfaces of the posterior portion of the tongue in the gnu is a difference from the condition found in the muskox and some *Cervidæ*. In *Ovis* the greater part, and in *Capra* the posterior half of this region is smooth.

Glandulæ parotis of the gnu is a flattened (somewhat trihedral) body extending from *meatus auditorius externus* about 12 cm. downwards in the angle between the masseter and the neck. The duct makes a curve round the angle of the mandible and then ascends over the cheek opening in the *cavum oris* behind the papillæ mentioned above, near the posterior margin of the second molar or nearly opposite the adjoining borders of the middle and hindmost molar. The situation of the opening and the extension of the duct is consequently the same as in *Bos*, but differs from the condition found in goats and sheep in which the duct extends across the masseter and opens further anteriorly at the hindmost præmolar or first molar. In *Ovibos* the situation of the opening of *ductus stensonianus* is intermediate. It is namely found at the middle or posterior half of the first molar. The *glandulæ buccales ventrales* are well developed forming a 6 cm. long mass, 2 cm. broad behind, but tapering in front.

The tonsils of the gnu have numerous openings, which is a difference from the very few (4—5) found in the muskox. In *Saiga* there seems to be only »a narrow orifice» according to Murie (l. c. p. 489).

The paunch of the gnu is very large. The distance from cardia to the end of the dorsi-sinistral sack of the paunch when distended with water is about 60 cm. The same dimension of the ventri-dextral sack is not much more, namely about 63 cm. The length of the sacks is thus subequal. The greatest breadth of the latter sack measured from *sulcus longitudinalis dexter* is 22 cm. The greatest breadth of the former measured from *sulcus longitudinalis dexter accessorius* is 26 cm. The breadth is thus also subequal. Both *sulci* are well developed, the latter almost more distinct than the former. The dorsi-sinistral has a small (only 9 cm. in length) *saccus cæcus* which is quite distinct and rather pointed. The *saccus cæcus* of the ventri-dextral sack is larger (about 23 cm.) and more rounded. The nearly equal size of the two great sacks of the paunch of the gnu makes it more similar in this respect to the ox than to te sheep. The comparative measurements of the reticulum and psalterium give another result. The diameters of the reticulum are $25\ ^1/_2 \times 18$ cm. and those of the psalterium $19\ ^1/_2 \times 13$ cm. The former is thus larger. This condition is different to that found in *Bos*, but agrees with the one found in *Ovibos*, *Ovis*, *Capra* and *Cervidæ* as well as in *Anoa* according to Heller (l. c. p. 26). It is thus probably a more primitive characteristic which has been retained. The number of plicæ in the psalterium I have not as yet ascertained.

The plicate part of the abomasus measures about 27 and the nonplicate about 16 cm. The number of folds seems to be about a dozen, thus much less than in *Ovibos* and better agreeing with the corresponding number in *Ovis*, *Capra* and *Bos*. The gnu agrees also with the latter with regard to the great extension of the plicated tract compared with the nonplicated. The first part of the duodenum is, as usual, dilated. The general arrangement of the small intestine is as usual, but it ought to be observed that the mesentery by which the jejunum is attached to the peripherical coil of the large intestine is comparatively broad as it is also in *Bos*, unlike the muskox and the Ovine group.

The jejunum enters into the large intestine 38 cm. from the fundus end of the cæcum. The large intestine does not make many spiral coils. Its general arrangement may be most easily understood from the accompanying figure (Pl. III fig. 1). If we assume that the first coil begins at 1 in the figure since it has left the wide cæcal tract which is laid in a few undulations, it is complete at 2 where the second coil begins. The latter is then complete at 3. Of the third coil only the first half is present. At the* in the figure the direction is altered and from there two retrograde coils (I and II in the fig.) may be distinguished. At III in the figure the colon turns peripherically. If the spiral coils are followed from behind and forward the direction of the spiral is altered at 3 in the figure. To judge from the situation of the coils it might be better to count this point as the turning point where the colon bends back upon itself. If this is done, it may be said that the colon forms two centripetal, and two and a half centrifugal coils before it turns peripherically. As is already mentioned this peripherical part of the colon is less closely connected with the jejunum than in other ruminants I have seen (with the exception of *Bos*). For this reason it is also comparatively little undulated. When the peripheric part of the colon has made half a turn and approaches the beginning of the first centripetal coil it forms a rather long doubly bent loop upon itself, as can best be understood from the figure, and then it passes into rectum.

The dimensions of the different parts of the intestine are as follows. Small intestine from pylorus to cæcum. Not far from 30 m. (more exactly 2982 cm.) Cæcum 38 cm. Large intestine 760 cm. All these measurements are made in a fresh state, before preserving, with a thread along the intestine while yet adherent to the mesentery. We find from this that the small intestine is not far from 4 (more exactly 3,92) times as long as the large one. This as well as the few spiral coils of the colon are characteristics in which the gnu agrees with the common ox. In *Capra* and *Ovis* there are generally three centripetal and three centrifugal colic coils and the length of the small intestine is about three times that of the large one. Murie (l. c. p. 488) gives some information about the comparative length of the intestine in some antelopes. From this may be quoted the following: »The small intestine is in excess of the great: — — — 2,3 *Antilope* (*Gazella*) *gutturosa;* 2,6 *Saiga;* 2,7 *Antilope cervicapra* — —». According to the same authority the small intestine of *Cephalophus dorsalis* is about 3 and that of *C. maxwellii* about $2^1/_2$ times longer than the large intestine of the resp. animal (Proc. Zool. Soc. London 1869 p. 596). I also wish to refer to the table communicated by Garrod (Proc. Zool. Soc. London 1877 p. 5) in which the measurements of the intestine of many ruminants are recorded. From this may be seen, among other things, that in *Boselaphus tragocamelus* the small intestine is not quite twice as long as the large one and in *Tragelaphus scriptus* is the same relation only 1,6 and in *Oreas* still less, namely 1,3. In *Ovibos* the colon is much more developed than in the gnu with four coils in each direction and in consequence hereof the small intestine is not much more than twice as long as the large one (Lönnberg l. c. p. 154). When compared with that of other *Cavicornia* the intestine of the gnu might thus be termed taurine, as far as the knowledge goes at present.

The liver of the gnu (fig. 2) is divided in a right and a left lobe almost equal in size. The diameters of the left lobe in the specimen at hand is resp. $15^1/_2$ and $11^1/_2$

cm. and those of the right are resp. 16 and 10 cm. The latter is however a little thicker. The fissure between these lobes does not extend half way through the organ (conf. Pl. III fig. 2). A slight undulation of the margin of the right lobe indicates a middle lobe. There can hardly be discerned any distinct spigelian lobe although a slight indication may be traced. *Lobus caudatus* is of medium size about 8 cm. in length. It is almost triangular and shows an *impressio renalis* at its right side. The gallbladder has the same situation as in *Bos* and extends with more than half its length beyond the margin of the liver. It is very large, measuring about 14 cm. in length. Its shape may be seen on the figure. *Ductus choledochus* is very wide. The shape of the caudate lobe of the gnu resembles that of the same in *Cephalophus* and *Damaliscus* according to GARROD's[1] figures of the same. The shape, presence or absence of the spigelian lobe seems to be of little importance.

The pancreatic duct seemed to join *ductus choledochus*.

The spleen of the gnu (Pl. III fig. 3) has a very characteristic shape. It is elongate, measuring 37 cm. in length. Both ends are rounded, but one end, the one fastened by *ligamentum phrenico-lienale* is somewhat broader, $15^1/_2$ cm., than the other free end $12^1/_2$ cm. The former end is also thicker about $2^1/_2$ cm. It is thus rather thin. The elongate shape of the spleen of the gnu reminds one of the same in the common ox, and differs considerably from the short almost triangular spleen of *Ovis* and *Capra* the short oval one of *Ovibos*, *Cervicornia* and *Giraffa*. It might perhaps therefore be regarded as a taurine characteristic.

The cartilages round the nostrils are large and broad, but their general arrangement is similar to the same in *Bos*. The most inferior of the nasal passages (*meatus nasi inferior*) is quite wide, the two upper ones, on the contrary, very narrow. *Maxillo-turbinale* forms as well a lower as an upper conch which are both large (Pl. III fig. 4). The height of both taken together is posteriorly about $4^1/_2$ cm. *Nasoturbinale* is long and narrow, but its anterior portion more than a third, consists nearly exclusively of soft tissue. It can almost be termed linear as it is not at all expanded in a downward direction posteriorly or at the middle as the same organ is in a common calf (conf. fig. 4). It is not rolled upon itself and does not therefore form any real conch, but is only curved downwards (nearly in a right angle) and overlaps posteriorly the upper conch of *maxillo-turbinale* where the latter, at its inner end, is broadest. In its simplicity the naso-turbinal of the gnu resembles that of the muskox. Although in the latter it is still less complicate only forming a longitudinal lamella which at its middle has its mesial margin somewhat curved downwards.

The *ethmoturbinalia* of the gnu differ from those of the common ox and muskox in having their distal ends prolonged into lobes, partly tongue-shaped, partly in the shape of a fungus and pro truding downwards and mesially into the nasal cavity so far that they easily can be seen from the choanæ. Their situation and shape is shown on the accompanying figures (Fig. 4 and fig. 5, the latter showing the ethmoturbinalia in nat. size). This is a difference from the condition found in the common ox as well as in *Ovibos* and in other ruminants which I have had for comparison.

[1]) Proc. Zool. Soc. 1877 p. 8.

The opening of *tuba eustachii* is in the gnu like that of the muskox, sheep and other *Cavicornia*.

Septum membranaceum of the posterior nasal cavity is well developed in the gnu and measured in the specimen at hand about $3^1/_2$ cm. in height anteriorly. The animal in question differs in this respect from the common ox and the muskox, but resembles the sheep to a certain degree. This characteristic seems however to be of little importance.

At the base of the nasal septum, but a little above the palate, is found a cartilagenous tube in which Jacobson's organ is included. Its diameter is about 4 mm.

The larynx of the gnu is small. In the specimen at hand it measures, taken as a whole, about 67 mm. in length and its vertical dorsiventral diameter is about 47 mm. *Cartilago thyreoidea* especially is very short only 37 mm. in length and *pomum adami* is situated about 1 cm. from the posterior border. *Cornua superiora* are exceedingly short only protruding a few millimetres above the margin. Their direction seems to be a forward one. *Cornua posteriora* are not quite $2^1/_2$ cm. in length, not much arcuate. The posterior extension of *cartilago cricoidea* nearly equals the length of *cartilago thyreoidea* measuring 42 mm. in length. Anteriorly this cartilage has a rather strongly prominent heel on its dorsal surface. — From this description may be concluded that the larynx of the gnu is quite different from that of the muskox nearly in every respect.[1] With regard to the shortness of the anterior horns it also differs from the common ox, goat, sheep, *Saiga* (Murie l. c.). From the latter it also differs considerably with regard to the general shape.

The epiglottis of the gnu is quite broadly rounded at the apex. It does not therefore make the same triangular impression as the same organ of *Bos*, *Capra*, *Ovis* etc.

The tracheal rings are thinner behind. Their ends are rounded, and meet dorsally so as to form an edge in the same way as in the common ox. In this respect the gnu differs from the muskox (Lönnberg l. c.) and *Saiga* (Murie l. c.).

The lungs are divided in the same lobes as in the common ox. The lobulation is not pronounced.

Glandula thyreoidea of the gnu consists of two distinct portions situated along the dorsi-lateral side of the trachea close to oesophagus. They do not reach so far forward as to touch *cartilago cricoidea*. They are elongate in shape, measuring about 5 cm. in length 20—23 (anteriorly) mm. in breadth and 13 mm. in thickness. Their mesial side is flat, the outer one strongly convex. There is no trace of an isthmus between them. In this respect they differ from the same organs of the ox and resemble those of the sheep.

As is stated above the specimen investigated was a young cow which had not had any partus.

The ovaries are somewhat irregularly beanshaped and measure about 22 mm. in length, 13—15 mm. in breadth and 8—9 mm. in thickness. They are thus small. They are closely connected with *cornua uteri*, ligamentum ovarii being short, not much more

[1]) Conf. Lönnberg l. c. p. 157 och 58, fig. 10, for further particulars.

than 1 cm. The *tubæ* have a winding course, measuring along the undulations 19—20 cm. from the pavilion to *cornua uteri*. The *tubæ* seem to be considerably wider in their abdominal end near the *ostium abdominale* and then narrowed towards the uterine end. There may thus easily be distinguished an *ampulla tubæ* and an *isthmus tubæ* which is a remarkable difference as well from the condition found in the common ox as that found in the sheep, in both of which the tubæ are continued more directly in the uterus. *Ostium uterinum tubæ* is, however, not extremely narrowed, as for instance in the horse, but measures about 1 mm. in width. *Cornua uteri* are in this stage 13—14 cm. in length. The cotyledonal processus are very distinctly arranged in rows and partly confluent into folds. The number of rows is five, namely two on the mesial and three on the lateral side. The cotyledonal processes of the median side are larger than those of the lateral ones. The number of cotyledons in one of the cornua was as follows, in the median rows resp. 17 and 15 in the lateral rows resp. 15, 9, 16. The number of cotyledonary papillæ in each cornu may thus be estimated at 70, more or less, or about 140 in all. This is low compared with the number of the muskox but larger than in the common cow (80—130 according to FRANCK[1])) and still larger than the same in goats and sheep (88—96[1]). If the arrangement of the cotyledonary papillæ in five rows should not be an individual variation, which seems less probable as it is alike in both cornua, it is an important character. In the lower part of *cornua uteri* of a common cow I have also distinguished a similar arrangement of the cotyledonary papillæ in five rows. *Corpus uteri* is very short, not even measuring 1 cm. in length. *Cervix uteri* is also short, not much more than 1 cm. in length and with its larger part (*Portio vaginalis* 1 cm.) protruding into vagina; *Canalis cervicalis* is wide, more than 1/2 cm. and its wall is provided with longitudinal folds. The thickness of the wall is about 5 mm. In spite of the width of the *canalis cervicalis* the opening into the vagina is sufficiently protected by two large valves which completely surround *cervix uteri* so that it cannot even be seen when the vagina is opened before at least one of these valves has been cut through. The dorsal one of these valves is the outer, but the ventral and interior one which is the larger nearly completely envelops *cervix uteri* so that it sticks in a pocket. The walls of these valves are thick and strongly muscular and their surface shows longitudinal folds. The length of the vagina from *orificium uteri* to the edges of *labia pudendi* is about 17 cm. It is widened interiorly so that it is extremely spacious in its interior portion, about 7—8 cm. The wall of this portion is thin compared with that of a cow. Unlike the condition in *Ovibos* there is no *hymen* developed. The urethra opens ventrally in the vagina with a large longitudinal fissure 5 1/2 cm. from the margin of *labia pudendi*. There is thus no *diverticulum suburethrale*. At the ventral angle formed by *labia pudendi* is the very small *clitoris*.

The shortness and width of *canalis cervicalis uteri* of the gnu is much different from the narrow winding passage[2]) found in the same organ of goats and sheep. But the

[1]) Conf. Handb. d. Vergl. Anat. d. Haustiere von ELLENBERGER u. BAUER, 9:te Auflage, Berlin 1900.

[2]) »Beim Schafe und Ziege bildet die Schleimhaut durch compaktere Vorsprünge einen förmlichen Schraubengang durch den Gebärmutterhals, wodurch letzterer hermetisch verschlossen wird». GURLT: Handbuch d. vergl. Anatomie d. Haus-säugethiere.

simple type exhibited by the gnu can more easily be compared with that of the common cow although the latter represents a further developed stage. It is of greater length and the folds and processes are more developed than in the gnu. There may, however, be distinguished two larger folds which can be compared with the two valves which have been described in the gnu. These folds are also sometimes said to »kreisförmig oder mehr Zweilippig» surround *cervix uteri* (GURLT l. c.). The interior portion of the vagina in the common cow has a much thicker wall than that of the gnu and is also provided with a number of transverse folds which are not seen in the latter.

The exterior of the feminine organs of the gnu is sparsely beset with fine hairs, but there are no long hairs at the lower angle as in the common cow nor is this lower angle so protruding in the former as in the latter.

Teats of Gnu.

The kidneys of the gnu are beanshaped not divided into lobules. Their dimensions are in the specimen at hand as follows: length about 8 cm., breadth at hilus about 4 cm. and thickness 3—3 1/2 cm. When the kidney is cut into two halves it becomes evident that there is only one longitudinal mamilla. The cones are so completely fused together in forming this mamilla so that they cannot be traced at all, even basally. The structure of the kidney is thus more simple than in *Ovibos* and in the sheep, in which the cones are basally distinct. The difference from the lobulated kidneys of the common ox is still more striking. In *Saiga* there are according to MURIE (l. c. p. 486) »some half dozen undefined pyramids».

The suprarenal bodies sit near the anterior end of the kidneys. They are flat and oval, 3 cm. in length, 1 1/2 cm. in breadth and 6 mm. in thickness.

Concerning the number of teats in the gnu there are different statements by various authors. SCLATER and THOMAS in »the Book of Antelopes» (l. c. p. 93) write in the diagnosis of the genus *Connochætes:* »mammæ four». This seems also to be the usual opinion nowadays[1]). But in his book entitled »Die Säugethiere»[2]) GIEBEL stated that the genus »*Catoblepas*» has »zwei Zitsen» (l. c. p. 299). The number might thus perhaps be variable, but the specimen at hand has only two teats (conf. the text-figure). They sit rather close together and measure about 2 cm. in length and 1 1/2 cm. in thickness. They are sparsely beset with hairs to the tips, and have a rather large aperture. The number of teats is thus also different to the same of *Ovibos*, but agrees with that of the, to the gnu allied, genus *Bubalis*.

From the above description it becomes evident that the gnu and the muskox are different nearly in every detail of the soft anatomy. The only points of likeness are of

[1]) The same statement is found in FLOWER and LYDEKKER's »Manual».
[2]) Leipzig 1855.

little importance, such as the resemblance in shape of *papilla incisiva, caruncula sublingualis* and *naso-turbinale*, or are shared by nearly all ruminants except *Bos*, as the relative dimensions of *reticulum* and *psalterium*.

A comparison between the gnu and the common ox gives quite another result. The two animals resemble each other in many essential points, of which the following may be recapitulated. *Ductus stensonianus* has a similar situation and opening in both, the relative development of the different parts of the paunch is alike; the same is the case with regard to the *abomasus*. The relative length of the large and small intestine, the broad mesentery of the latter and the small number of coils of the former, the elongated shape of the spleen are all features in which both animals agree. With regard to the number and rows of cotyledonary papillæ and the arrangements at *Cervix uteri* there is also some resemblance. But there are also several, more or less important, differences. Some of these may be considered as primitive characteristics which have been retained as, for instance, the presence of an anteorbital gland, the relative dimensions of *reticulum* and *psalterium* because these are shared by so many other ruminants belonging to different groups. Some other differences may, however, indicate a specialisation, as, for instance, the division of *glandula thyreoidea* into two not connected portions, the presence of only two mammæ, certainly due to reduction, and the extremely simple construction of the kidney, due to a fusion of the elements. It would be extremely interesting to know whether any of these latter anatomical differences distinguishing the gnu from the common ox are shared by the Caffer buffalo or not. If they were they would speak for the possible connection of these forms.

As the knowledge about the anatomy of these animals is still so restricted it is difficult to decide concerning those characteristics which are alike in the gnu and the common ox, whether they depend upon parallelism or a common origin. It is to be hoped that the knowledge may be extended so that the question may be solved in a satisfactory manner. For my own part, I am, however, inclined to assume, at least pro tempore, on account of the partial agreement of the soft anatomy, as well as of the common characteristics of the skull (see the foregoing chapter) that the gnu and the *Bovinæ* have the same origin. But from this common stock the forms with a more or less completely hollow core may constitute one branch, the ancestors of the African buffaloes and the gnu, (and allies) another. The latter branch is then secondarily divided into two diverging branches. One of these has developed into the present African buffaloes, the other, which has retained a greater number of primitive characteristics, comprises the Bubalidine antelopes. The common stock may already have had extensive frontal sinuses in connection with a basal sinus in the core. But later the development of the horns went into different directions gaining the definitive results described in the foregoing chapter. As to the soft anatomy the features common to the gnu and the ox may already have been developed in the hypothetic common ancestors. The same might also be assumed about the broad shape of the incisors. The differences should then solely be due to the retaining of the primitive characteristics or even reduction on one hand, and development on the other.

Explanation of figures.

Pl. I.

Fig. 1. Longitudinal section through the core of *Cephalophus dorsalis*. 5/6 nat. size.
Fig. 2. Longitudinal section through the core of a young *Anoa*. 5/6 nat. size.
Fig. 3. Longitudinal section through the core of *Tragelaphus* sp. showing a basal cavity. 5/6 nat. size.
Fig. 4. Transversal section through the horn of *Strepsiceros kudu* showing the relative thickness of the horny sheath and the arrangement of the canals for bloodvessels. Diminished.
Fig. 5. Longitudinal section through the core of *Saiga*. 5/6 nat. size.
Fig. 6. Longitudinal section through the core of *Gazella dorcas* ♂ showing the tubular structure, and the coarse spongiosa in the basal portion. 5/6 nat. size.
Fig. 7. Longitudinal section through the core of *Antidorcas euchore* showing the basal sinus and the trajectories at t. in the figure. 5/6 nat. size.
Fig. 8. Longitudinal section through the horn of *Rupicapra* showing the trajectories of the spongious tissue. The details of the loose spongiosa not reproduced. Diminished.
Fig. 9. Longitudinal section through the core of *Ovibos* showing the trajectories. The details of the spongiosa not reproduced. Diminished.
Fig. 10. Longitudinal section through core of *Bubalis caama* showing the systems of trajectories. The figure is a little schematic. Diminished.

Pl. II.

Fig. 11. Photographic reproduction of a longitudinal section through the basal parts of the core of *Strepsiceros kudu* showing the cavity with the fine spongious network.
Fig. 12. Photographic reproduction of a longitudinal section through the distal part of the core, with the surrounding sheath, of *Oreas canna* showing the cavity and the arrangement of the spongious tissue.
Fig. 13. Photographic reproduction of a longitudinal section through the horn of *Connochætes gnu*. Reduced in size.
Fig. 14a. Longitudinal section through the core of *Capra hircus*, a weak specimen. Diminished.
Fig. 14b. The same of a stronger individual than the foregoing with better developed trabeculæ. 5/6 nat. size.
Fig. 15. Longitudinal section through the core of an adult *Anoa* showing the sinus and trabecular systems. 5/6 nat. size.
Fig. 16. Photographical reproduction of a longitudinal section through the core of a Caffer buffalo showing its solidity and compactness. Greatly reduced in size.
Fig. 17. Photographical reproduction of a longitudinal section through the core of *Damaliscus pygargus*. Diminished.

Pl. III.

Fig. 1. Large intestine of *Connochætes gnu* showing the colic coils. Greatly reduced in size.
Fig. 2. Liver and gallbladder of the same. Greatly reduced in size.
Fig. 3. Spleen of the same. Greatly reduced in size.
Fig. 4. Sagittal section through the nasal region of the same. Reduced in size.
Fig. 5. Posterior part of the foregoing figure. Nat. size.

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 15

Fig. 14 b.

Fig. 14 a.

Fig. 17

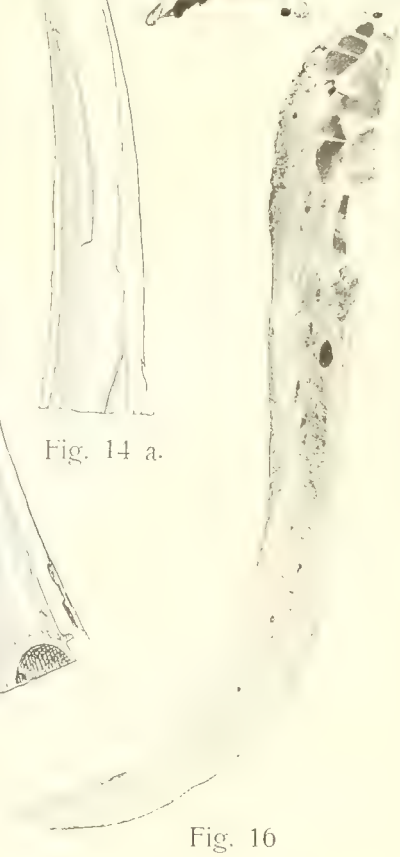


Fig. 16

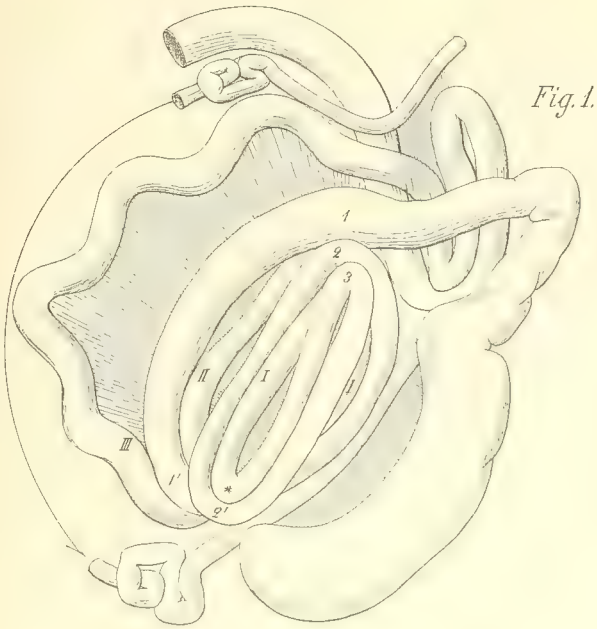


Fig. 1.

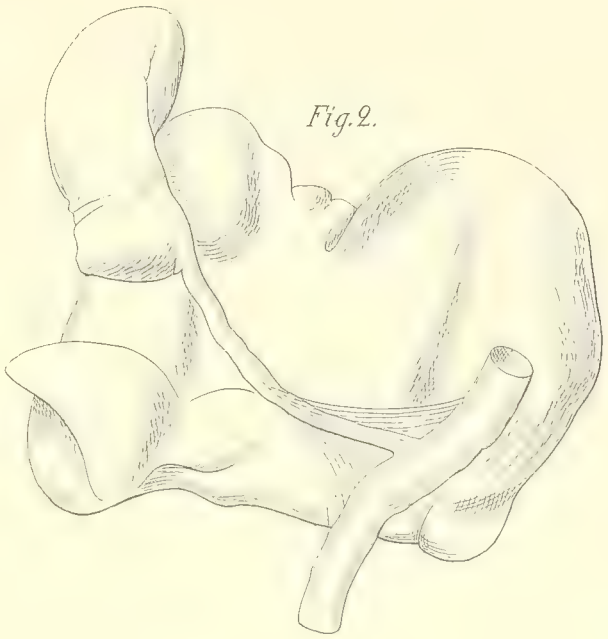


Fig. 2.

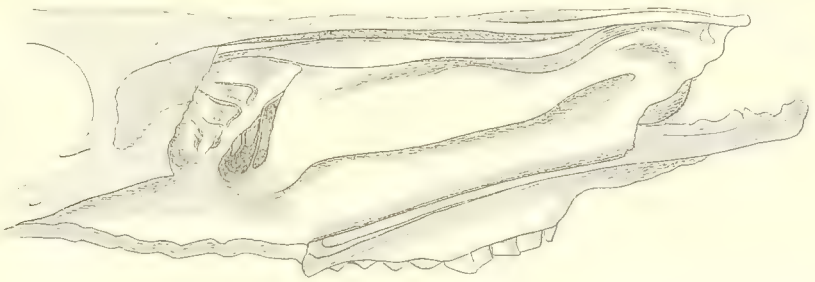


Fig. 4.

Fig. 3.

Fig. 5.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Band 35. N:r 4.

SYNOPSIS SPECIERUM HUC USQUE IN SUECIA OBSERVATARUM GENERIS

CYCLOPIS,

SIVE

BIDRAG TILL EN ÖFVERSIGT AF DE INOM SVERIGE IAKTTAGNA ARTERNA AF SLÄKTET

CYCLOPS

AF

WILHELM LILLJEBORG.

MED TABULAE I—VI.

TILL KONGL. VETENSKAPS AKADEMIEN INLEMNAD DEN 10 APRIL 1901

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1901

Under många års forskningar, för att erhålla kännedom om de i våra färska vatten förekommande kräftdjuren af Entomostraccernas grupp (*Cladocera*, *Ostracoda* och fritt lefvande, d. v. s. icke parasitiska *Copepoda*), har jag egnat de Copepoder, som tillhöra släktet *Cyclops*, en särskild uppmärksamhet. Då jag anser mig i det närmaste hafva iakttagit alla våra svenska arter inom detta släkte, vill jag härmed lemna en öfversigt af dem, för att därigenom gifva en ledtråd åt dem, som önska närmare studera dessa djur.

Släktet **Cyclops.** O. F. Müller.

Kroppen, sedd ofvanifrån, är mer eller mindre långsträckt, med 2:ne från hvarandra tydligen afskilda afdelningar, af hvilka den främre, eller hufvudbålen, är bredare och af en nästan oval eller stundom nästan elliptisk form, samt består af 5 segment, af hvilka det 1:sta är bildadt af hufvudet och det med detta sammansmälta 1:sta bålsegmentet. Det 5:te hufvudbålsegmentet är vida mindre än de föregående, men dock märkbart bredare än 1:sta stjertsegmentet. Stjerten, som är smalare än hufvudbålen och bakåt är afsmalnande, består hos honan af 4 och hos hanen af 5 segment samt har dessutom vid spetsen 2:ne stjertgrenar (*furca*), bärande å ändarne de så kallade stjertborsten. Hos honan är det 1:sta stjertsegmentet betydligt större än hvart och ett af de följande och består egentligen af 2:ne med hvarandra sammansmälta segment.

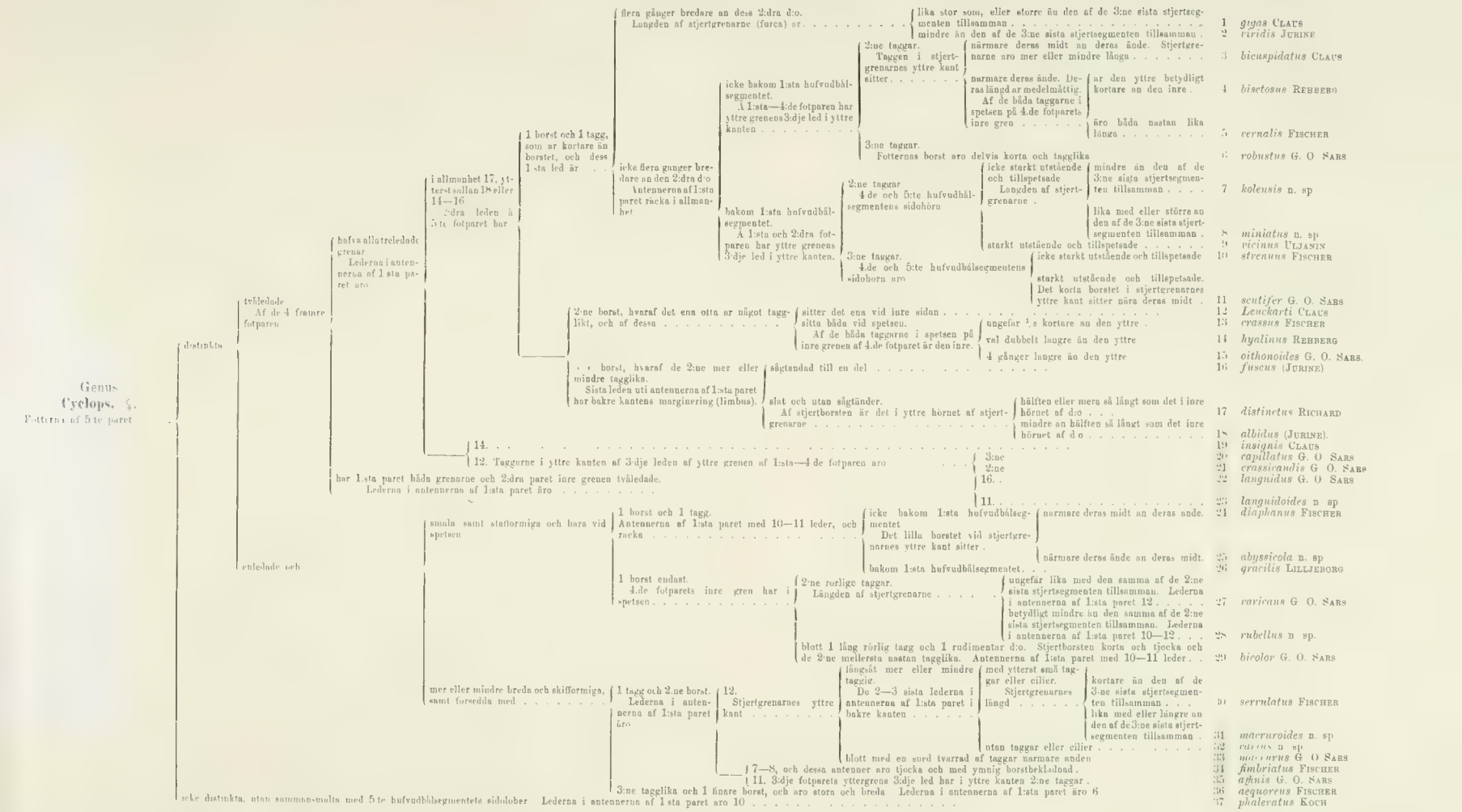
Framtill i hufvudet är ett oparigt öga, som i allmänhet har mer eller mindre mörkt, rödaktigt pigment. På hvardera sidan af ögat äro å hufvudets undre sida fästade 2:ne par enkla, men flerledade antenner, af hvilka det främsta eller första paret är märkbart längre än de af 2:dra paret och består af flera leder än dessa. Å hufvudets undre sida omedelbart bakom antennernas fästen, är munöppningen, som framtill har en enkel tandad öfverläpp och baktill å sidorna ett par flikiga underläppsgrenar. Munnens appendikulära delar äro: ett par mandibler, ett par maxiller, ett par inre och ett par yttre maxillärfötter. Mandiblerna hafva vid tuggänden en rad af mer eller mindre spetsiga tänder och vid den bakre delen af denna rad ett borst, samt sakna egentlig mandibulärpalp och hafva i dess ställe blott en liten knöl, som bär 2:ne längre borst och merendels dessutom ett helt litet sådant. Maxillerna bestå af en tjock, borstbärande och vid änden med några få krökta och spetsiga tänder försedd skifva, som dessutom har en borstbärande palp, försedd med en helt kort borstbeväpnad sidogren. De inre maxillärfötterna äro enkla,

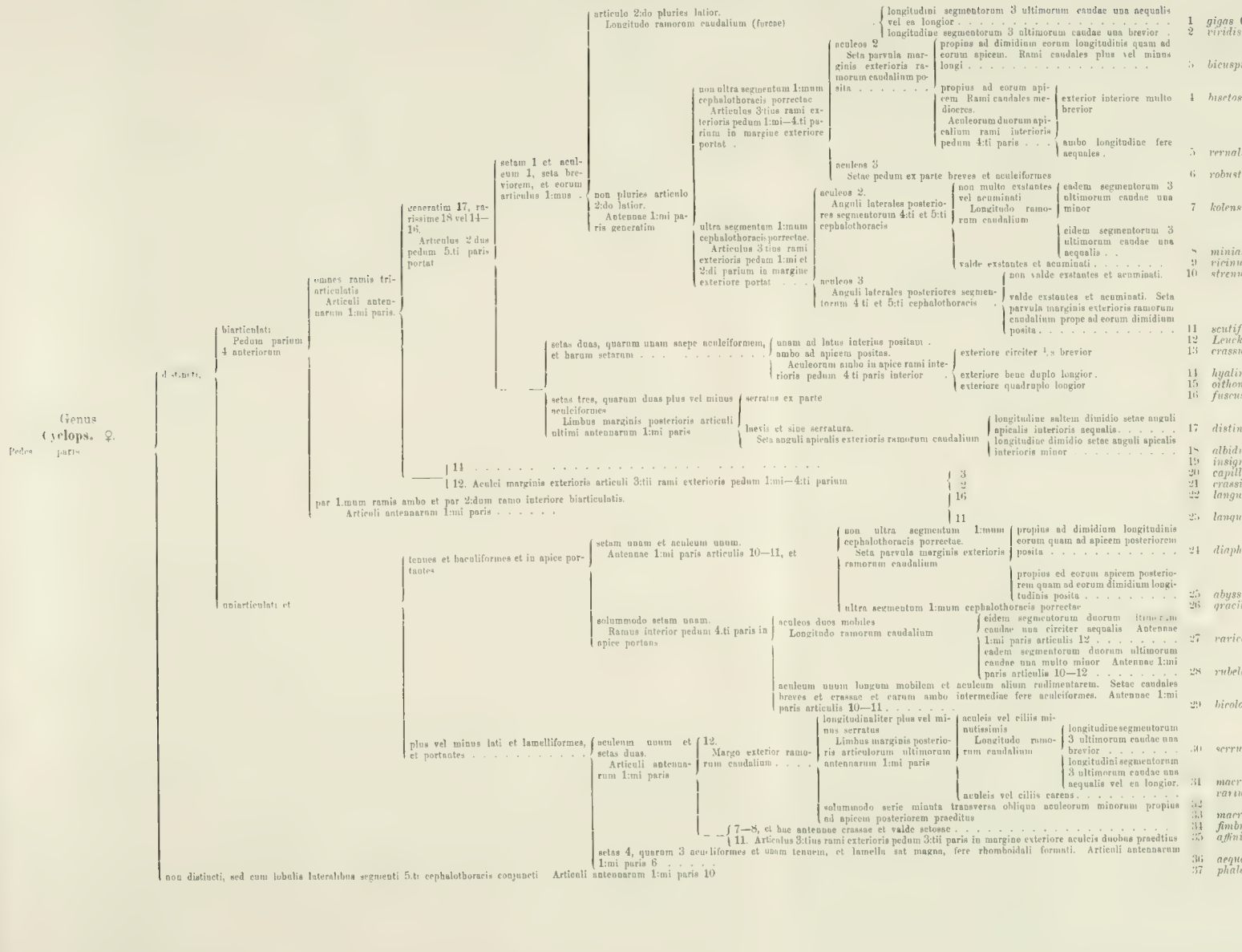
temligen smala, 4-ledade och å inre sidan försedda med flera dels större och gröfre, dels mindre borst. De yttre maxillärfötterna äro mycket gröfre än de inre och bära å inre sidan flera dels gröfre, tagglika och dels mindre borst, och deras 2:dra led har å nämnda sida nära dess ände ett vidfästadt rörligt, smalt utskott eller sidogren, som i spetsen bär en grof tagg och ett borst. Deras 3:dje led utlöper i en grof, inåt riktad tagg och har vid dennes bas ett groft borst. Deras yttersta led, som är minst och helt kort, bär utom borsten ett par taggar.

Fötterna äro i allmänhet 5 distinkta par, och ytterst sällan är det 5:te paret otydligt och sammansmält med det 5:te hufvudbålsegmentets sidoflikar. Detta fotpar är dock för öfrigt i allmänhet mer eller mindre rudimentärt och är 2- eller 1-ledadt, med en tagg och ett par borst, eller 3:ne borst, eller ock 2—4 mer eller mindre tagglika borst. De 4 främom detta par varande fotparen, af hvilka det 1:sta paret sitter på det 1:sta hufvudbålsegmentet och de öfriga å egna hufvudbålsegment, hafva sina fästen å kroppens undre sida och bestå af 2:ne basalleder och 2:ne grenar samt äro utrustade med cilierade borst och taggar och göra tjenst såsom rörelseorgan. Grenarne äro ofta 3-ledade, men stundom delvis eller samtligen blott 2-ledade.

Tarmkanalen är enkel, ehuru framtill, där magen förefinnes, något tjockare och med ett tunt chitinhölje, och med analöppningen belägen å öfre sidan af bakre delen af stjertens sista segment. Hjerta saknas. Ovariet är enkelt (oparigt) och mediant, och å hvardera sidan af detsamma förefinnas pariga äggledare eller oviducter, af hvilka de yttre äro greniga och utsända baktill hvardera en smalare fortsättning, som utmynnar å hvardera sidan af den främre bredare delen af det 1:sta stjertsegmentet, och vid hvardera af dessa öppningar är hos honan en äggsäck eller äggklase (således tillsamman 2:ne) fästad, då äggen blifvit lagda eller framfödda, och de bäras här tills de kläckas. Vid denna mynning äro i allmänhet några få taggar eller borst belägna. Å undre sidan af nämnde del af detta segment är honans könsöppning, vid hvilken hanen fäster sina båda i allmänhet bönformiga spermatophorer och ofvan hvilken honans *receptaculum seminis* är beläget. Testis är enkel eller oparig, med samma läge som honans ovarium, och de därifrån baktill utgående båda *vasa deferentia* mynna hvartdera i en spermatophorsäck, i hvilken spermatophorerna bildas och som har sitt läge å hvardera sidan i 1:sta stjertsegmentet, och från hvilken en kanal utgår och mynnar i hvartdera bakre sidohörnet af nämnda segment, hvarest vid mynningen ett utskott med några få mer eller mindre tagglika borst hafva sitt läge. Hanen är i allmänhet mycket mindre än honan och kännes dessutom lätt från henne genom sina annorledes formade, prehensila antenner af 1:sta paret och genom den hennes olike stjerten, som har ett segment mera, nämligen 5, af hvilka det 1:sta icke är särdeles mycket större än det 2:dra. De förete både parthenogenetisk och köns-fortplantning.

För öfrigt med afseende på dessa djurs byggnad hänvisar jag till M. Hartog: The Morphology of *Cyclops* and the Relations of *Copepoda;* Transactions of the Linnean Society of London, 2d series, vol. V. 1888—94; till C. Claus: Die frei lebenden Copepoden, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres, Leipzig 1863. — Neue Beobachtungen über die Organisation und Entwicklung von Cyclops; in Arbeiten aus dem zoologischen Institute der Universität Wien und der zoolo-


Arter:
Genus
Cyclops. 4.
Fotterna af 5:te paret
distinkta
tvåledade
Af de 4 främre fotparen
hufva allutvecklade grenar
Lederna i antennerna af 1:sta paret äro
i allmänhet 17, ytterst sällan 18 eller 14—16
2:dra leden å 5:te fotparet bar
1 borst och 1 tagg, som är kortare än borstet, och dess 1:sta led är
flera gånger bredare än dess 2:dra d:o.
Längden af stjertgrenarne (furca) är
lika stor som, eller större än den af de 3:ne sista stjertsegmenten tillsammans
1 gigas Claus
mindre än den af de 3:ne sista stjertsegmenten tillsammans
2 viridis Jurine
icke flera gånger bredare än den 2:dra d:o
Antennerna af 1:sta paret räcka i allmänhet
icke bakom 1:sta hufvudbålsegmentet.
Af 1:sta—4:de fotparen har yttre grenens 3:dje led i yttre kanten
2:ne taggar.
Taggen i stjertgrenarnes yttre kant sitter
närmare deras mitt än deras ände.
Stjertgrenarne äro mer eller mindre långa
3 bicuspidatus Claus
närmare deras ände.
Deras längd är medelmåttig.
Af de båda taggarne i spetsen på 4:de fotparets inre gren
är den yttre betydligt kortare än den inre
4 bisetosus Rehberg
äro båda nästan lika långa
5 vernalis Fischer
3:ne taggar.
Fotternas borst äro delvis korta och tagglika
6 robustus G. O. Sars
bakom 1:sta hufvudbålsegmentet.
Af 1:sta och 2:dra fotparen har yttre grenens 3:dje led i yttre kanten.
2:ne taggar
4:de och 5:te hufvudbålsegmentens sidohörn
icke starkt utstående och tillspetsade
Längden af stjertgrenarne
mindre än den af de 3:ne sista stjertsegmenten tillsammans
7 kolensis n. sp
lika med eller större än den af de 3:ne sista stjertsegmenten tillsammans
8 miniatus n. sp
starkt utstående och tillspetsade
9 vicinus Uljanin
3:ne taggar.
4:de och 5:te hufvudbålsegmentens sidohörn äro
icke starkt utstående och tillspetsade
starkt utstående och tillspetsade.
10 strenuus Fischer
Det korta borstet i stjertgrenarnes yttre kant sitter nära deras midt
11 scutifer G. O. Sars
2:ne borst, hvaraf det ena ofta är något tagglikt, och af dessa
sitter det ena vid inre sidan
12 Leuckarti Claus
sitta båda vid spetsen.
Af de båda taggarne i spetsen på inre grenen af 4:de fotparet är den inre.
ungefär ½ kortare än den yttre
13 crassus Fischer
val dubbelt längre än den yttre
14 hyalinus Rehberg
4 gånger längre än den yttre
15 oithonoides G. O. Sars.
2:ne borst, hvaraf de 2:ne mer eller mindre tagglika.
Sista leden uti antennerna af 1:sta paret har bakre kantens marginering (limbus).
sågtandad till en del
16 fuscus (Jurine)
slät och utan sågtänder.
Af stjertborsten är det i yttre hörnet af stjertgrenarne
hälften eller mera så långt som det i inre hörnet af d:o
17 distinctus Richard
mindre än hälften så långt som det inre hörnet af d:o
18 albidus (Jurine).
har 1:sta paret båda grenarne och 2:dra paret inre grenen tvåledade.
Lederna i antennerna af 1:sta paret äro
14.
19 insignis Claus
12. Taggarne i yttre kanten af 3:dje leden af yttre grenen af 1:sta—4:de fotparen äro
3:ne
20 capillatus G. O. Sars
2:ne
21 crassicaudis G. O. Sars
16.
22 languidus G. O. Sars
11.
23 languidoides n. sp
enledade och
smala samt stafformiga och bara vid spetsen
1 borst och 1 tagg.
Antennerna af 1:sta paret med 10—11 leder, och rycka
icke bakom 1:sta hufvudbålsegmentet
Det lilla borstet vid stjertgrenarnes yttre kant sitter
närmare deras midt än deras ände.
24 diaphanus Fischer
närmare deras ände än deras midt.
25 abyssicola n. sp
bakom 1:sta hufvudbålsegmentet.
26 gracilis Lilljeborg
1 borst endast.
4:de fotparets inre gren har i spetsen
2:ne rörlige taggar.
Längden af stjertgrenarne
ungefär lika med den samma af de 2:ne sista stjertsegmenten tillsammans.
Lederna i antennerna af 1:sta paret 12
27 variceps G. O. Sars
betydligt mindre än den samma af de 2:ne sista stjertsegmenten tillsammans.
Lederna i antennerna af 1:sta paret 10—12
28 rubellus n. sp.
blott 1 lång rörlig tagg och 1 rudimentär d:o.
Stjertborsten korta och tjocka och de 2:ne mellersta nästan tagglika.
Antennerna af 1:sta paret med 10—11 leder.
29 bicolor G. O. Sars
mer eller mindre breda och skifformiga, samt forsedda med
1 tagg och 2:ne borst.
Lederna i antennerna af 1:sta paret äro
12.
Stjertgrenarnes yttre kant
långsåt mer eller mindre taggig.
De 2—3 sista lederna i antennerna af 1:sta paret i bakre kanten
med ytterst små taggar eller cilier.
Stjertgrenarnes längd
kortare än den af de 3:ne sista stjertsegmenten tillsammans
30 serrulatus Fischer
lika med eller längre än den af de 3:ne sista stjertsegmenten tillsammans
31 macruroides n. sp
utan taggar eller cilier
32 curvus n. sp
blott med en sned tvärrad af taggar närmare änden
33 macrurus G. O. Sars
7—8, och dessa antenner äro tjocka och med ymnig borstbeklädnad.
11. 3:dje fotparets yttergrens 3:dje led har i yttre kanten 2:ne taggar.
34 fimbriatus Fischer
35 affinis G. O. Sars
3:ne tagglika och 1 finare borst, och äro stora och breda
Lederna i antennerna af 1:sta paret äro 6
36 aequoreus Fischer
icke distinkta, utan sammansmälta med 5:te hufvudbålsegmentets sidolober
Lederna i antennerna af 1:sta paret äro 10
37 phaleratus Koch


Species:
Genus Cyclops. ♀.
Pedes paris
distincti,
non distincti, sed cum lobulis lateralibus segmenti 5:ti cephalothoracis conjuncti
biarticulati
Pedum parium 4 anteriorum
uniarticulati et
omnes ramis triarticulatis
Articuli antennarum 1:mi paris.
par 1:mum ramis ambo et par 2:dum ramo interiore biarticulatis.
Articuli antennarum 1:mi paris
generatim 17, rarissime 18 vel 14—16.
Articulus 2:dus pedum 5:ti paris portat
setam 1 et aculeum 1, seta brevi-orem, et eorum articulus 1:mus
articulo 2:do pluries latior.
Longitudo ramorum caudalium (furcae)
longitudini segmentorum 3 ultimorum caudae una aequalis vel ea longior
longitudine segmentorum 3 ultimorum caudae una brevior
non pluries articulo 2:do latior.
Antennae 1:mi paris generatim
aculeos 2
Seta parvula marginis exterioris ramorum caudalium posita
propius ad dimidium eorum longitudinis quam ad eorum apicem. Rami caudales plus vel minus longi
propius ad eorum apicem Rami caudales mediocres.
Aculeorum duorum apicalium rami interioris pedum 4:ti paris
exterior interiore multo brevior
ambo longitudine fere aequales
non ultra segmentum 1:mum cephalothoracis porrectae
Articulus 3:tius rami exterioris pedum 1:mi—4:ti parium in margine exteriore portat
aculeos 3
Setae pedum ex parte breves et aculeiformes
ultra segmentum 1:mum cephalothoracis porrectae.
Articulus 3:tius rami exterioris pedum 1:mi et 2:di parium in margine exteriore portat
aculeos 2.
Anguli laterales posteriores segmentorum 4:ti et 5:ti cephalothoracis
non multo exstantes vel acuminati
Longitudo ramorum caudalium
eadem segmentorum 3 ultimorum caudae una minor
eidem segmentorum 3 ultimorum caudae una aequalis
valde exstantes et acuminati
aculeos 3
Anguli laterales posteriores segmentorum 4:ti et 5:ti cephalothoracis
non valde exstantes et acuminati.
valde exstantes et acuminati. Seta parvula marginis exterioris ramorum caudalium prope ad eorum dimidium posita
setas duas, quarum unam saepe aculeiformem, et harum setarum
unam ad latus interius positam
ambo ad apicem positas.
Aculeorum ambo in apice rami interioris pedum 4:ti paris interior
exteriore circiter 1/3 brevior
exteriore bene duplo longior.
exteriore quadruplo longior
setas tres, quarum duas plus vel minus aculeiformes
Limbus marginis posterioris articuli ultimi antennarum 1:mi paris
serratus ex parte
laevis et sine serratura.
Seta anguli apicalis exterioris ramorum caudalium
longitudine saltem dimidio setae anguli apicalis interioris aequalis.
longitudine dimidio setae anguli apicalis interioris minor
14
12. Aculei marginis exterioris articuli 3:tii rami exterioris pedum 1:mi—4:ti parium
3
2
16
11
tenues et baculiformes et in apice portantes
setam unam et aculeum unum.
Antennae 1:mi paris articulis 10—11, et
non ultra segmentum 1:mum cephalothoracis porrectae.
Seta parvula marginis exterioris ramorum caudalium
propius ad dimidium longitudinis eorum quam ad apicem posteriorem posita
propius ed eorum apicem posteriorem quam ad eorum dimidium longitudinis posita
ultra segmentum 1:mum cephalothoracis porrectae
solummodo setam unam.
Ramus interior pedum 4:ti paris in apice portans
aculeos duos mobiles
Longitudo ramorum caudalium
eidem segmentorum duorum ultimorum caudae una circiter aequalis Antennae 1:mi paris articulis 12
eadem segmentorum duorum ultimorum caudae una multo minor Antennae 1:mi paris articulis 10—12
aculeum unum longum mobilem et aculeum alium rudimentarem. Setae caudales breves et crassae et earum ambo intermedine fere aculeiformes. Antennae 1:mi paris articulis 10—11
plus vel minus lati et lamelliformes, et portantes
aculeum unum et setas duas.
Articuli antennarum 1:mi paris
12.
Margo exterior ramorum caudalium
longitudinaliter plus vel minus serratus
Limbus marginis posterioris articulorum ultimorum antennarum 1:mi paris
aculeis vel ciliis minutissimis
Longitudo ramorum caudalium
longitudine segmentorum 3 ultimorum caudae una brevior
longitudini segmentorum 3 ultimorum caudae una aequalis vel ea longior.
aculeis vel ciliis carens
solummodo serie minuta transversa obliqua aculeorum minorum propius ad apicem posteriorem praeditus
7—8, et hae antennae crassae et valde setosae
11. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 3:tii paris in margine exteriore aculeis duobus praeditus
setas 4, quarum 3 aculeiformes et unam tenuem, et lamella sat magna, fere rhomboidali formati. Articuli antennarum 1:mi paris 6
Articuli antennarum 1:mi paris 10
1 gigas Claus
2 viridis Jurine
3 bicuspidatus Claus
4 bisetosus Rehberg
5 vernalis Fischer
6 robustus G. O. Sars
7 kolensis n. sp.
8 miniatus n. sp.
9 vicinus Uljanin
10 strenuus Fischer
11 scutifer G. O. Sars
12 Leuckarti Claus
13 crassus Fischer
14 hyalinus Rehberg
15 oithonoides G. O. Sars
16 fuscus (Jurine)
17 distinctus Richard
18 albidus (Jurine)
19 insignis Claus
20 capillatus G. O. Sars
21 crassicaudis G. O. Sars
22 languidus G. O. Sars
23 languidoides n. sp.
24 diaphanus Fischer
25 abyssicola n. sp.
26 gracilis Lilljeborg
27 varicans G. O. Sars
28 rubellus n. sp.
29 bicolor G. O. Sars
30 serrulatus Fischer
31 macruroides n. sp.
32 varius n. sp.
33 macrurus G. O. Sars
34 fimbriatus Fischer
35 affinis G. O. Sars
36 aequoreus Fischer
37 phaleratus Koch

gischen Station in Triest, Tom X. 1893; och till O. Schmeil: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden. Bibliotheca zoologica, 1896. Dock anser jag mig icke kunna antaga den af Hartog yttrade åsigten, att den 1:sta afdelningen af honans 1:sta stjertsegment hos *Cyclops* bör räknas till hufvudbalen, ehuru den saknar epimerer eller »pleuræ». — Claus har å senare stället uppställt 7 subgenera, men dessa synas mig icke fullt motsvara den naturenliga uppfattningen af frändskapen mellan arterna.

De äro i allmänhet lifliga och rörliga och ega ofta förmågan att med stor snabbhet medelst slag med sina simfötter och sin stjert, äfvensom sina antenner af 1:sta paret, förflytta sig från ett ställe till ett annat. Mera sällan förflytta de sig medelst krypning, och detta stundom t. o. m. på föremål, som äro ofvan vattnet. En del förekomma endast i mindre vatten och vid stränderna af större, och en del hålla sig uteslutande i större vatten och mer eller mindre långt från land och stundom på bottnen på mer eller mindre betydligt djup. Representanter för detta slägte förefinnas öfver hela jorden, t. o. m. i polartrakterna. De äro i allmänhet härdiga emot vinterkylan, och en del lefva under vintern under isen i sådana vatten, som icke bottenfrysa. Inom vår svenska fauna har jag haft tillfälle att taga kännedom om 37 arter, öfver hvilka här bifogas en synoptisk tabell.

Anm. I öfverensstämmelse med den redan af G. O. Sars framställda åsigten anser jag fotbyggnaden vara af stor betydelse för artdistinktionen och både i teoretiskt och praktiskt afseende för detta ändamål lämpligare än *receptaculum seminis*.

1. Cyclops gigas C. Claus.

(Tab. I, fig. 1—5.)

Femina. — *Rami caudales (furca) segmentis tribus ultimis caudæ una longitudine æquales, vel iisdem longiores. Seta in angulo apicali exteriore horum ramorum dimidio longitudinis setæ in angulo apicali interiore longior. Antennæ 1:mi paris articulis 17 neque ultra segmentum 1:mum cephalothoracis porrectae. Rami pedum quattuor priorum parium triarticulati, articulusque 3:tius eorum rami exterioris ad marginem exteriorem aculeos 2, et ad marginem interiorem pedum 1:mi paris setas 2 et pedum 2:di—4:ti parium setas 3 portans. Aculei duo apicales rami interioris pedum 4:ti paris longi et graciles et inter se longitudine circiter aequales. Pedes 5:ti paris biarticulati, articulo 1:mo extus valde exstante et articulo 2:do pluries latiore; eorum articulus 2:dus intus aculeum minimum et ad apicem setam longam portat. Longitudo feminæ, setis caudalibus exceptis, 3—4 mill.* — Mas. *Rami caudales (furca) tribus ultimis segmentis caudæ una longitudine circ. aequales, vel iisdem quodammodo longiores. Ejus longitudo, setis caudalibus exceptis, 2—2,46 mill.*

Syn. *Cyclops gigas* C. Claus: Weitere Mitteilungen über die einheimischen Cyclopiden; Archiv für Naturgeschichte von F. H. Troschel, 23. Jahrg., I. Bd., Pag. 207, Taf. XI, Fig. 1—5. — 1857.
» » Idem: Die frei lebenden Copepoden, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres, Pag. 100. — 1863.
» » G. O. Sars; Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabsselskabets i Christiania Forhandlinger for 1862 (Aftr.), pag. 35. — 1863.

Beskr. Honan. Såsom fig. 1 å tafl. I[1]) utvisar, är hon, sedd ofvanifrån, framtill (hufvudbålen) af en tjock och undersätsig eller nästan oval och baktill (stjerten) starkt afsmalnad form. Ehuru gränsen mellan hufvudbålen och stjerten är tydlig, är dock det sista (5:te) hufvudbålsegmentet föga bredare än det 1:sta stjertsegmentets främre del, och dess sidodelar äro icke utstående. 1:sta hufvudbålsegmentet är något längre än de följande 4, så vida icke dessa genom en stark längdutsträckning blifvit något skilda från hvarandra, hvilket icke sällan händer hos Cycloperna i allmänhet vid döden; och dessa senare segment aftaga starkt i bredd bakåt, så att det sista af dem är det minsta och är helt litet. Stjerten, som framtill, där den är bredast, blott har ungefär $^1/_3$ af hufvudbålens största bredd, och såsom vanligt består af 4 segment jämte de båda vid bakre delen af det 4:de segmentet fästade temligen långa stjertgrenarne (furcan), afsmalnar så småningom bakåt och är, äfven med inbegrepp af furcan, men utan inberäkning af de långa borsten, betydligt kortare än hufvudbålen. 1:sta stjertsegmentet, som i allmänhet är väl så långt som de 3:ne följande tillsamman, så vida dessa icke hafva blifvit utsträckta, är framtill bredast och har den bakre halfdelen betydligt smalare. Å undre sidan, ungefär vid dess midt, förefinnes en tydlig tvärgående sutur, som antyder gränsen mellan de båda segment, genom hvilkas sammansmältning det är bildadt, och hos för öfrigt fullt utbildade honor, som i mindre vatten erhållas under hösten i Oktober och November, förefinnas äfven ofvan å detta segment tydliga spår till en sådan sutur. Å hvardera sidan af den främre, bakåt afsmalnande halfdelen af detsamma förefinnes en liten inbuktning med en tvärgående skåra och en öppning, i hvilken hvardera oviducten mynnar. Hos andra arter sitta här vanligen ett kort borst och ett par små taggar. På öfre sidan och bakre delen af det sista stjertsegmentet synes en större öppning å skalet, framtill begränsad af en bågformigt böjd kant af detta, och i denna öppning har ändtarmens mynning eller anus sitt läge. De vid bakre kanten af detta segment fästade stjertgrenarne eller furcan (fig. 2, under starkare förstoring) äro ganska långa och deras längd lika med eller något längre än den af de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. De äro temligen breda, och i deras yttre kant något innanför midten af deras längd förefinnes ett ytterst litet borst, antydande den lilla borstbärande afsats eller inskärning, som här förekommer hos en stor del arter. Å samma kant närmare änden är en tydligare afsats, i hvilken ett nästan rätt utstående, mindre borst är fästadt. Vid hvardera stjertgrenens spets eller ände äro 4 cilierade borst fästade, af hvilka de 2:ne mellersta, som utgöra de egentliga simborsten, äro mycket större än de andra, och det inre af dessa båda, som är något litet längre än det yttre, har nära $^1/_2$ af djurets längd till stjertgrenarnes spetsar. Af de båda andra mindre borsten är det i inre hörnet fästade längre, men ej dubbelt längre än det i yttre hörnet.

Antennerna af 1:sta paret (fig. 1) hafva 17 leder och räcka till men icke bakom bakre gränsen för 1:sta hufvudbålsegmentet. Antennerna af 2:dra paret, som hafva sina fästen bakom dessa, bestå af 4 leder och äro mycket kortare än de af 1:sta paret samt likna i det allra närmaste dem hos följande art och afvika från dem endast därigenom, att de i 3:dje ledens bakre kant sittande taggarne äro tydligare och gröfre än de hos den.

[1]) Teckningen är gjord efter ett friskt, kort förut dödadt exemplar, taget i närheten af Upsala d. 15 December.

Fötterna af de 4 första paren hafva 3-ledade grenar, och de af 1:sta paret utmärka sig därigenom, att deras yttre grens 3:dje led i inre kanten endast har 2:ne borst och i spetsen 2:ne sådana och ingen tagg. För öfrigt har detta fotpar, liksom de 3:ne följande, i yttre kanten å nämnda led 2:ne taggar, men de senare fotparen hafva i inre kanten å nämnda led 3:ne borst. 1:sta fotparet har dessutom grenarne kortare än de hos de 3:ne följande paren och är något mindre än dessa. 2:dra—4:de fotparens yttre grens 3:dje led har i spetsen en tagg och ett borst. 2:dra fotparet kännes från det 3:dje därigenom att dess grenars taggar äro kortare och tjockare än de hos det senare, och dess yttre gren är obetydligt kortare än den inre, då den hos det 3:dje paret är betydligt kortare än den senare. 4:de fotparet, som har grenarne smärtare och taggarne, liksom hos det 3:dje, smärte och länge, kännes dessutom lätt från de andra paren därigenom, att 3:dje leden af inre grenen (fig. 3) i spetsen bär 2:ne taggar och intet borst, och desse taggar äro af samma längd. Det rudimentära 5:te fotparet (fig. 4, den ena foten) har den 1:sta eller basalleden särdeles bred och utvidgad åt yttre sidan, så att den är flera gånger bredare än den 2:dra leden. På spetsen af den utvidgade delen bär denna led ett långt borst. Dess 2:dra led, som är något litet riktad inåt, är temligen liten och längre än bred samt bär å inre sidan en helt liten tagg och i spetsen ett långt borst, hvilket, liksom det å basalleden, ut emot spetsen har några glesa cilier eller sidotaggar.

Då honan framfödt ägg, bär hon mycket stora och talrika ägg innehållande äggklasar eller äggsäckar, som räcka bakom furcan.

Färgen är vexlande: stundom ljust olivbrunaktig eller ock olivgrönaktig, med i början gråblå äggklasar; stundom mörkt brunaktig med ljusbruna sidokanter på hufvudbålen och ljusbrun stjert; stundom smutsigt gråhvit och stundom grågrönaktig, färgvexlingarne delvis beroende af årstiden och af vidfästade epizoiska eller epiphytiska organismer.

Hanen. Han är, såsom vanligt, betydligt mindre än honan, men dock märkbart större än hanen af följande art, och hans längd, utan inberäkning af stjertborsten, är 2—2,46 mill. Han har hufvudbålen något smärtare än den hos honan och af en aflångt oval form. Å den 5-ledade stjerten är den 1:sta leden betydligt bredare och äfven något längre än den följande, och å dess undre sida vid hvartdera bakre hörnet förefinnes vid den där varande öppningen, som leder till spermatophorsäcken, ett litet utskott eller flik, som bär en tagg, ett temligen långt och ett eller ett par mindre borst. Stjertgrenarne äro längre än de hos hanen af följande art, och deras längd är ungefär lika med eller något litet större än den af de 3:ne sista stjertsegmenten tillsammans, det förra, då segmenten blifvit något utsträckta. Stjertborsten likna dem hos honan, men skillnaden i längd mellan de båda stora mellersta borsten är något större än den hos henne.

De prehensila antennerna af 1:sta paret visa 17 leder, ehuru en eller annan af dessa är något otydlig. Antennerna af 2:dra paret, äfvensom fötterna, likna dem hos honan.

Hans färg är något brunaktig eller stundom ljusare rödbrunaktig.

Denna art förekommer utan tvifvel öfver hela Sverige å sådana trakter, hvarest någorlunda djupa insjöar förefinnas, i hvilka den nedstiger till ett djup af 40—50 famnar, enligt min erfarenhet, men under hösten, vintern och den tidiga våren träffas den äfven i mindre vatten (mindre träsk och dammar) och vid stränderna af större. Genom D:r Fil. Trybom har jag haft tillfälle att undersöka exemplar, som af honom blifvit tagna i

insjöar i Småland, Halland, Bohuslän, Nerike, Dalarne och i Umeå Lappmark, och sjelf har jag tagit den i en insjö på Ornön i Södertörns skärgård, i den djupa sjön Fryken i Vermland och i Mälaren samt i mindre vatten i trakten af Upsala och vid stränderna af Fyrisån. Under svenska vetenskapliga expeditioner 1868, 1898 och 1899 har den anträffats på Beeren-Eiland.

Uti en gammal mindre damm eller vattenhåla på de så kallade Lassbybackar nära Upsala, hvarest ymnig tillgång af den växt, som benämnes vattenpest, förefinnes, har den enligt mina iaktagelser under många år talrikt förekommit, men endast under hösten, vintern och våren (September—Maj). Under sommarmånaderna har den där varit försvunnen. Honan har därstädes under hösten och början af vintern (Oktober—December) aldrig anträffats äggbärande, och de 2:ne segment, af hvilka hennes 1:sta stjertsegment är bildadt, hafva då icke tyckts vara fullständigt sammansmälta, då suturen dem emellan äfven ofvan varit antydd. Under våren (Mars—Maj) och i synnerhet den tidiga våren, under tjock is, har jag däremot funnit den till större delen utrustad med stora äggklasar. Äfven i andra mindre vatten hafva honorna företett samma förhållande. Äggen framfödas följaktligen under vintern och våren, och i synnerhet den tidiga våren. Uti både detta och andra mindre vatten och vid stränderna af större har jag endast anträffat hanen under hösten och början af vintern (September—December) och talrikast i Oktober och November, och redan i medlet af December har den visat sig mycket fåtalig, hvadan jag antager, att den inom denna månadens utgång försvinner. På djupet i sjöarne har jag däremot midt under sommaren anträffat fullt utbildade honor och hanar.

Uti dessa förhållanden företer den således betydliga fysiologiska afvikelser från den följande arten. Den kalla årstiden är således i dessa trakter den rätta tiden för dess tillvaro och fortplantning, och detta i förening med dess förekomst på Beeren-Eiland och sannolikt äfven på Spetsbergen synes mig tala för den åsigten, att den hos oss har sin upprinnelse i glacialperioden, och att den här bör betraktas såsom en s. k. reliktform från denna. Dess förekomst på djupet i sjöarne under den varma årstiden beror naturligtvis på den där rådande låga temperaturen.

2. Cyclops viridis (Jurine).

(Tab. I, fig. 6—11.)

Femina. — *Rami caudales (furca) segmentis tribus ultimis caudæ una longitudine minores. Seta in angulo apicali exteriore horum ramorum vix dimidium longitudinis setæ in angulo apicali interiore assequens. Antennæ 1:mi paris articulis 17 neque ultra segmentum 1:mum cephalothoracis porrectae. Pedes 1:mi—4:ti parium iisdem speciei antecedentis similes, omnino vero aculeis et setis brevioribus instructi, et aculeorum apicalium rami interioris pedum 4:ti paris interior exteriore plane longior. Pedes 5:ti paris etiam iisdem speciei antecedentis maxima ex parte similes, articulus eorum vero 2:dus quodammodo brevior*

et latior. Longitudo feminæ, setis caudalibus exceptis, 1,5—2,7 mill.[1]) — Mas. *Rami caudales (furca) tribus ultimis segmentis caudae una longitudine quodammodo minores. Ejus longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,1—1,7 mill.*

Syn. *Monoculus quadricornis viridis* JURINE: Histoire des Monocles, pag. 46, pl. 3, fig. 1. — 1820.
Cyclops viridis S. FISCHER: Beiträge zur Kenntniss der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden; Bullet. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, Vol. 24, N:o II (Extr.), Pag. 6, Tab. IX, Fig. 1—11. — 1851.
» *brevicornis* C. CLAUS: Das Genus Cyclops und seine einheimischen Arten; Archiv für Naturgeschichte, 23 Jahrg., I. Bd., Pag. 32, Taf. III, Fig. 12—17. — 1857.
» *viridis* G. O. SARS: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Vidensk. Selskabets i Christiania Forhandl, for 1862 (Aftr.), pag. 35. — 1863.
» *brevicornis* C. CLAUS: Die frei lebenden Copepoden etc., Pag. 99, Taf. IV, Fig. 11. — 1863.
» *gigas* BRADY: A Monograph of the free and semi-parasitic Copepoda of the British Islands; the Ray Society 1876. Vol. I. pag. 105, pl. XX, fig. 1—16. — 1878.
» *viridis* H. REHBERG: Beitrag zur Kenntniss der freilebenden Süsswasser-Copepoden; Abhandl. herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. VI. Bd., 3. Heft, Pag. 540. — 1880.
» » JULES RICHARD: Recherches sur le Système Glandulaire et sur le Système Nerveux des Copépodes libres d'eau douce; Genre Cyclops; Thèses présentées a la Faculté des sciences de Paris; Annales des Sciences natur. Zool. et Pal. 7:e serie, Tome 12 (Extr.), p. 226. — 1891.
» » O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden; Bibliotheca Zoologica, Heft 11, Pag. 97, Taf. VIII, Fig. 12—14. — 1892. (Ex parte).

Beskr. Honan. Sedd ofvanifrån, har den ungefär samma kroppsform, som honan af förgående art, men har jämförelsevis något kortare stjert, hvars längd innehålles omkring $1^1/_2$—$1^2/_3$ gånger i längden af hufvudbålen, och hvars största bredd å 1:sta stjertsegmentet innehålles, liksom hos den, omkring 3:ne gånger i hufvudbålens d:o. 1:sta stjertsegmentet har äfven här längden större än den samma af de 3:ne följande stjertsegmenten tillsamman. Längden af furcan (tab. I, fig. 6) är något vexlande, men den är i allmänhet märkbart mindre än den af de 3:ne bakersta stjertsegmenten tillsamman. Å hvardera stjertgrenens yttre kant närmare basen eller fästet är en ytterst liten inskärning. Af de båda mellersta långa stjertborsten är det inre betydligt längre än det yttre, och dess längd är ungefär lika med $^1/_2$ af djurets längd, utan inberäkning af stjertborsten. Det i yttre hörnet af stjertgrenarnes spets fästade borstet eller borstlike taggen har vanligen icke fullt hälften af längden af det borst, som sitter i inre hörnet af den samme.

Antennerna af 1:sta och 2:dra paren likna dem hos föregående art, och de förra räcka icke bakom bakre gränsen för det 1:sta hufvudbålsegmentet.

Fötterna äro äfven af samme byggnad, som hos föregående art, ehuru deras taggar och borst i allmänhet äro jämförelsevis något kortare, och af de båda rörlige taggarne i spetsen af 3:dje leden af 4:de fotparet (fig. 7) är den inre märkbart längre än den yttre och denne är kortare än leden, på hvilken den sitter, då den hos föregående är lika lång som den. Dock förekomma icke obetydliga vexlingar i detta afseende, och hos en del äro taggarne jämförelsevis kortare och tjockare än hos andra. En ljust gråhvitaktig

[1]) Tidigt under våren synes honan vara något större än under sommaren och hösten.

färgvarietet med brunaktige fläckar och tvärband, hvilken jag funnit vid sjöstränderna, företer i allmänhet särdeles tjocke taggar å fötterna. Fötterna af 5:te paret (fig. 8) likna dem hos föregående art, och utmärka sig därigenom, att basalleden utåt är starkt utvidgad, så att den är flera gånger bredare än 2:dra leden, och denne senare bär å sin inre kant en liten rudimentär tagg. Af alla arterna hafva blott dessa 2:ne en sådan form å 5:te fotparet, ehuru dess byggnad hos *C. capillatus* tenderar deråt.

Honans äggklasar äro till form och storlek liknande dem hos föregående art.

Färgen är mycket växlande. Ofta är den, såsom namnet antyder, mer eller mindre mörkt grönaktig, men ej sällan är denna gröna färg, åtminstone till stor del, en följd af vidfästade alger. Stundom är den grågrönaktig och stundom olivbrunaktig, med grön anstrykning, och stundom, såsom redan är nämndt, är den ljust gråhvitaktig eller gulhvitaktig, med brune fläckar och tvärband.

Hanen. Den liknar i det närmaste hanen af föregående art, men har kortare furca, som ej är fullt så lång, som de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman, och dessutom är den betydligt mindre, med längden, utan inberäkning af stjertbortsten, vexlande mellan 1,1 och 1,7 mill. Då stjertsegmenten äro starkt inskjutna, är skillnaden i längd mellan stjertgrenarne och de 3:ne sista segmenten obetydlig. Det 1:ta stjertsegmentet är betydligt både bredare och längre än det 2:dra och har konvexe sidokanter. Vid hvardera mynningen af de från spermatophorsäckarne kommande kanalerne är en stor tagg och ett par tre mindre borst. Det i yttre hörnet af stjertgrenarnes spets sittande borstet är väl så långt, som det hos honan. Skillnaden i längd mellan de båda i spetsen på 3:dje leden af den inre grenen af 4:de fotparet sittande taggarne är obetydlig.

Hans färg är något vexlande, dock i allmänhet icke grönaktig, utan blekt rödbrunaktig, gråbrunaktig eller grågulaktig.

Bland de vexlande former, under hvilka denna art uppträder är en, som jag funnit vid Ronneby och som på grund af sin ringa storlek förtjenar namnet *C. viridis minor.* Honans längd är endast 1,5 mill. Den utmärker sig för öfrigt genom furcans ringa längd (fig. 9). Denna är föga längre än de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Taggarne och borsten på fötterna äro dessutom särdeles korta. En något större form af denna varietet (honans längd 1,8 mill.) och med samma längd af furcan har jag funnit vid Upsala. Den utmärker sig genom snabbare rörelser och större skygghet än den vanliga *C. viridis*, och uppträder ofta med en mörk, blågrönaktig färg, och därför upptog jag den uti mina offentliga föreläsningar 1881 öfver dessa djur såsom en egen art, under namnet *C. coeruleoviridis.* Sedermera har jag funnit öfvergångsformer mellan den och den vanliga formen, och iakttagit, att färgen är vexlande och stundom öfverensstämmande med den hos den senare.

Denna art är den allmännaste af alla och förekommer allmänt från Skåne till norra Norrbotten både i smärre vatten och vid stränderna af större, men blott undantagsvis någon gång på djupet i sjöar, och den uppträder både på låglandet och i de högre alpinska trakterna. I Stockholms skärgård har jag anträffat den temligen långt ute i hafvet vid Furusund och vid Gräskön. I trakten af Upsala förekommer den från tidigt på våren i Mars och April till ut i November och December, och stundom under tjock is, och man träffar honan äggbärande och beledsagad af hanarne både under våren, sommaren och

hösten, ehuru hanarne under den sistnämnda årstiden äro talrikast. I södra Sverige uppträder arten äfven midt under vintern. Mycket tidigt på våren har jag icke funnit hanen vid Upsala. Någon gång har jag funnit 4 hanar fästade vid en och samma hona, och en gång har jag träffat en hane af *C. insignis* fästad vid en yngre, ehuru utbildad hona af här i fråga varande art. Den företer således, såsom redan ofvan är antydt, åtskilliga physiologiska olikheter med föregående art.

3. Cyclops bicuspidatus C. Claus.

(Tab. I, fig. 12—17; tab. II, fig. 1).

Femina. — *Valde variabilis. Rami caudales plus vel minus longi, apud formam typicam segmentis caudalibus ultimis tribus una longiores, sed alias interdum minus longi, tamen ultimis duobus segmentis caudalibus semper longiores, et præterea seta parvula ad eorum latus exterius propius ad dimidium eorum longitudinis quam ad eorum extremitatem posteriorem posita distincti. Seta eorum anguli exterioris apicalis aculeiformis et longitudine setæ anguli apicalis interioris æqualis. Antennae 1:mi paris interdum segmentum 1:mum cephalothoracis parum superantes, plerumque tamen tantummodo ejusdem marginem posteriorem assequentes, plerumque articulis 17, interdum vero, solummodo articulis 14 compositae, propter articulum 8:vum longum et indivisum. Rami pedum quattuor priorum parium triarticulati, articulusque 3:tius eorum rami exterioris in margine exteriore aculeos 2 et in margine interiore pedum 1:mi paris setas 2 et pedum 2:di—4:ti parium setas 3 portans. Aculeorum duorum apicalium rami interioris pedum 4:ti paris interior exteriore multo minor. Pedes 5:ti paris biarticulati, articulo 1:mo aliquantum non vero pluries articulo 2:do elongato latiore, et articulo 2:do ad apicem intus aculeum magnum et extus setam longam portante. Longitudo, setis caudalibus exceptis, circ. 1.—1,7 mill.* — Mas *femina multo minor et gracilior. Rami caudales segmentis duobus ultimis caudae una quodammodo longiores, et seta parvula marginis eorum exterioris prope dimidium eorum longitudinis posita. Ejus longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,8—1,2 mill.*

Syn. *Cyclops bicuspidatus* C. Claus: Weitere Mittheilungen über die einheimischen Cyclopiden; Archiv für Naturgeschichte, 23 Jahrg., I Bd., Pag. 209. Taf. XI, Fig. 6 und 7. — 1857.
» » Idem: Die frei lebenden Copepoden etc. Pag. 101. — 1863.
pulchellus G. O. Sars: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabsselsk:s i Christiania Forhandl. for 1862 (Aftr.), pag. 37. — 1863.
Herm. Rehberg: Beitrag zur Kenntniss der freilebenden Süsswasser-Copepoden; Abhandlungen herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen, V Bd., 3 Heft, Pag. 543. — 1880.
» » Adam Lande: Materyjaly do Fauny Skorupiaków Widlonogich (Copepoda). Królestwa Polskiego. — Widlonogi Swobodnie Żyjace. I. Rodzina Cyklopy (Cyclopidæ), pag. 50, tab. XXI, fig. 146—155. — 1890.
Thomasi Brady: A Revision of the British Species of Fresh-Water Cyclopidæ and Calanidæ; Natural History Transact. of Northumberland, Durham and Newcastle-upon-Tyne, Vol. XI, Part 1 (Extr.), pag. 15, Pl. VI, fig. 1—4. — 1891.
» *insignis* Idem: Ibm, pag. 18, Pl. VI, fig. 5.

Cyclops bicuspidatus SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, 1. Theil: Cyclopidæ. Bibliotheca Zoologica. Pag. 75, Taf. II, Fig. 1—3. — 1892.
» » IDEM: Ibm, Heft 21. Nachtrag, Pag. 149. — 1898.

Anm. Denna art synes af alla vara den mest vexlande i morfologiskt hänseende, och den vexlar icke endast i storlek och vissa kroppsdelars formbildning, utan äfven i det 1:sta antennparets segmentering. Under alla dessa vexlingar är emellertid fötternas bildning hufvudsakligen konstant, och detta torde med skäl böra betraktas såsom ett bevis för fotbildningens stora betydelse för artdistinktionen inom detta släkte, ehuru SCHMEIL i sitt för öfrigt omsorgsfullt utarbetade och förtjenstfulla verk öfver dessa kräftdjur underkänt den.

Beskr. Honan af den typiska formen. Dess längd, utan inberäkning af stjertborsten, är i allmänhet 1,5—1,7 mill. Stundom är den dock märkbart mindre, om än exemplaren äro fullt utbildade. Den är, sedd ofvanifrån, af en jämförelsevis temligen långsträckt, ehuru framtill tjock form, det förra på grund af den baktill smale och med lång furca försedde stjerten, och det senare på grund af den betydlige tjockleken af det 1:sta hufvudbålsegmentet, i hvars bredd baktill den största bredden af stjertens 1:sta segment innehålles nära 3:ne gånger. Längden af det förra segmentet är något litet större än den gemensamma längden af de 4 följande hufvudbålsegmenten. Hufvudbålen är af en aflångt oval och, såsom vanligt, baktill smalare form, och de bakre hufvudbålsegmenten aftaga starkt i bredd bakåt. Det sista (5:te) hufvudbålsegmentet har de bakre sidohörnen trubbiga eller afrundade och föga utstående utom sidorna af det 1:sta stjertsegmentet (tab. I, fig. 12). Detta segment, som starkt afsmalnar bakåt och framtill å hvardera sidan har en med korta borst eller taggar försedd urbugtning eller inskärning, antydande gränsen mellan de båda uti det samma sammansmälta segmenten, är betydligt längre än de 3:ne följande segmenten tillsamman. Stjertgrenarne (furcan) äro särdeles långe och vanligen längre än de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman, och stundom till och med längre än 1:sta stjertsegmentet. De äro smale och divergera föga bakåt samt lemna ett godt kännemärke för arten därigenom att det vid yttre kanten af de samma fästade, jämförelsevis temligen stora och starkt utstående borstet sitter närmare intill midten af deras längd än intill deras ändar, och de i hörnen af desse ändar varande borsten, af hvilka det i yttre hörnet är gröfre och mera tagglikt, äro ungefär af samma obetydliga längd. Det inre af de 2:ne mellersta stjertborsten är temligen betydligt längre än stjerten. Det ofvanpå stjertgrenarne och innanför deras ändar varande borstet är ganska långt. Den i yttre kanten af de samme närmare basen varande inskärningen, med ett par ytterst små borst eller taggar, är starkt markerad. Vanligen är skalet å stjerten och i synnerhet å stjertgrenarne ojämnt af ytterst små impressioner.

Antennerna af 1:sta paret äro vexlande och räcka merendels blott till bakre kanten af 1:sta hufvudbålsegmentet, men stundom bakom denna kant till midten af det 2:dra hufvudbålsegmentet. De vexla äfven däruti, att de stundom hafva 17 och stundom blott 14 leder. Det förra är det vanliga, och det senare beror därpå, att den 8:de leden, som i det förra fallet är delad i 4 leder, förblifvit odelad, och endast företer svaga spår till delning. Detta, som enligt hvad jag erfarit dels synes vara beroende af individuella vexlingar och dels af lokala förhållanden, förekommer i trakten af Upsala mest under våren och på sådana ställen, där de vatten, i hvilka den förefinnes, äro beskuggade af skog.

På öppna och solbelysta platser har den samtidigt företett fullständig segmentering, äfven om den varit af mindre storlek. I våra östra skärgårdar, där jag anträffat den från Norrbotten och ned till norre delen af Kalmar län, uppträder den vanligen under mindre storlek och smärtare form och stundom med 17, men ofta med 14 leder i här i fråga varande antenner. Uti mer eller mindre bräckt vatten i de gamla fästningsgrafvarna vid Landskrona har jag träffat den allmänt med 14 leder i dessa antenner och öfverensstämmande med den af Brady uppställda bräcktvattensarten C. Lubbockii, hvilken han dock senare (anf. st.) identifierat med sin *C. insignis*, som dock icke är den rätte *insignis*, utan den här i fråga varande arten, enligt hvad Schmeil (sist anf. st.) redan anmärkt.

Fötterna likna så tillvida dem af föregående arter, att af de treledade grenarne den yttre grenens 3:dje led i 1:sta—4:de fotparen å yttre kanten har 2:ne taggar, och samma leds inre kant bär hos 1:sta paret 2:ne och hos 2:dra—4:de paren 3:ne borst. Taggarne äro korte och tjocke och borsten äro korta, så att de i allmänhet föga eller icke räcka utom spetsarne af grenarnes ändtaggar. Af de båda taggarne i spetsen af 3:dje leden af den inre grenen af 4:de fotparet är den inre betydligt mindre än den yttre, ehuru skillnaden i storlek är något vexlande. Fötterna af 5:te paret (fig. 13, den ena) utmärka sig därigenom, att basalleden är smal, ehuru dess borstbärande sidoutskott är temligen långt utskjutande, och dess 2:dra led är långsträckt och stafformig samt jämnbred, med snedt afskuren ände, som bär i yttre hörnet ett borst och innanför detta en ganska lång och grof tagg.

Honans äggklasar äro store och bakåt sträckte samt räckande bakom furcan.

Färgen är betydligt vexlande: än gråhvitaktig, än gulhvitaktig, ofta ljust rödaktig och med rödaktige eller gråröde äggsäckar, och stundom mörkt gråaktig med mörkbruna greniga äggledare.

Hanen af den typiska formen. Hans längd vexlar i allmänhet mellan 1,1 och 1,2 mill. Från hanen af *C. vernalis*, med hvilken han lättast förvexlas, skiljes han lätt genom sina längre stjertgrenar (furca), som äro i allmänhet väl så långe, som de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman, och å hvilka borstet i deras yttre kant sitter närmare intill deras midt än intill deras ändar, samt för öfrigt äro smalare än de hos hanen af nämnda art. Äfven skiljes han från den nämnde hanen genom beskaffenheten af de 2:ne taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet, af hvilka, liksom hos honan, den inre är betydligt mindre än den yttre. Jämte det han är mindre än honan är han äfven af en smärtare kroppsform. Hans färgteckning är underkastad samma vexlingar som honans, ehuru han i allmänhet har något dunklare färg.

I närheten af Upsala har jag uti ett par numera försvunna smärre vattensamlingar anträffat en något mindre (längden hos ♀ 1,16—1,28 mill.) varietet,[1]) som utmärker sig genom något längre antenner af 1:sta paret, räckande något bakom 1:sta hufvudbålsegmentet, och i synnerhet genom kortare och något tjockare stjertgrenar, å hvilka de 2:ne mellersta borsten ett stycke utom basen äro hastigare afsmalnande (tab. I, fig. 14). I afseende på läget för det i yttre kanten å stjertgrenarne sittande borstet öfverensstämmer

[1]) Under mina offentliga föreläsningar öfver dessa djur 1881 anförde jag den såsom en ny art, under benämningen *C. luciduliformis*, då vid samma tillfälle *C. vernalis* anfördes under den af Sars gifva benämningen *C. lucidulus*.

den med den typiska formen, men den saknar de små impressioner i skalet å stjerten och stjertgrenarne, som förefinnas hos den, eller åtminstone har dem otydliga. Lederna i antennerna af 1:sta paret äro hos den i allmänhet till antalet fullständiga, d. v. s. 17. Fötternas bildning öfverensstämmer med den hos den typiska formen, men de af 5:te paret (fig. 15, den ena) afvika något litet därigenom, att deras 1:sta led är något bredare och deras 2:dra d:o något kortare. Hanen, som har en längd af 0,88—1,1 mill. afviker på samma sätt, som honan från den typiska formens hane, och öfverensstämmer med henne i afseende på borstet i yttre kanten af stjertgrenarne. Färgen är något vexlande: stundom gråhvitaktig med röd skiftning och mörka äggledare och stundom grågulaktig. — Denna varietet förekommer här endast under våren och hösten.

Till denna varietet sluter sig en annan ännu mindre form,[1]) som jag anträffat i Mälaren och i Södertörns och Stockholms skärgårdar (Dalarö och Furusund). Honans längd är ungefär 1—1,1 mill. och hanens d:o 0,8—0,86 mill. Den liknar i det allra närmaste föregående varietet, men har något smärtare kroppsform, och stjertgrenarne äro stundom något längre (ungefär så långe som de 3 sista stjertsegmenten) och smalare än de hos den, men med borstet i deras yttre kant sittande på samma sätt. Liksom hos den, räcka antennerna af 1:sta paret något bakom 1:sta hufvudbålsegmentet hos honan samt hafva fullständigt antal (17) leder. Fötterna hafva något längre och smalare taggar, och de af 5:te paret (fig. 16) hafva taggen i spetsen af 2:dra leden utlöpande i en längre och finare spets. Den är i allmänhet ganska genomsigtig, men något vexlande i färgen. Stundom är den gråhvitaktig, ofta med blekt gulbrunaktig färg. Honans äggklasar äro små, med endast 5—7 ägg. Den förekommer längre ut från land på djupet (10—20 famn.), och hanarne uppträda i Mälaren i början under den tidiga våren, då isen delvis är qvar, talrikare än honorna, som då ännu till en del icke äro fullt utbildade.

Denna art förekommer öfver hela Sverige från Skåne till norra Norrbotten, där jag tagit den vid Karesuando, och synes ingenstädes vara sällsynt. I trakten af Upsala har jag träffat den under alla årstider, och stundom midt under vintern, då kölden icke varit allt för sträng. Den typiska formen förekommer mest i mindre vatten: träsk, dammar och pölar, men stundom har jag träffat den i större sådana, såsom strömmar, gölar och insjöar, och i Mälaren (Ekoln) har jag någon gång tagit den på 20 famnars djup. I trakten af Upsala förekommer den talrikast vår och höst och i allmänhet är hanen mindre talrik än honan.

4. Cyclops bisetosus H. Rehberg.

(Tab. II, fig. 2—4.)

Femina. — *Rami caudales satis longi, quamvis quodammodo variabiles: interdum segmentis ultimis tribus caudae una longitudine æquales, interdum iisdem longiores. Seta parvula ad eorum marginem exteriorem propius ad eorum extremitatem posteriorem quam*

[1]) Under mina offentliga föreläsningar öfver dessa djur 1881 har jag anfört den såsom ny art under namnet *C. ambiguus*.

ad dimidium eorum longitudinis posita. Seta aculeiformis anguli apicalis eorum exterioris longitudine setæ eorum anguli apicalis interioris æqualis. Antennae 1:mi paris articulis 17, maxime ad marginem posteriorem segmenti cephalothoracis 1:mi porrectae. Rami pedum quattuor priorum parium triarticulati, articulusque 3:tius eorum rami exterioris in margine exteriore aculeos 2 et in margine interiore pedum 1:mi paris setas 2 et pedum 2:di—4:ti parium setas 3 portans. Aculeorum duorum apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior dimidio longitudinis aculei interioris parum longior. Omnes hi pedes articulis et aculeis brevibus instructi, aculeusque apicalis rami interioris pedum 1:mi paris versus apicem valde arcuatus. Pedes 5:ti paris biarticulati, articulo 1:mo aliquantum, non vero pluries articulo 2:do elongato latiore, et articulo 2:do in apice intus aculeum mediocrem et extus setam longam portante. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1—1,4 mill. — Mas. — *Rami caudales iisdem feminæ breviores et crassiores, longitudine tribus ultimis segmentis caudalibus una aliquantum breviores, seta marginis exterioris simili modo ac apud feminam posita. Longitudo ejus 0,84—0,96 mill.*

Syn. *Cyclops bicuspidatus* G. O. SARS: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabsselsk:s i Christiania Forhandl. for 1862 (Aftr.), pag. 38. — 1863.

» *bisetosus* H. REHBERG: Beitrag zur Kenntniss der freilebenden Süsswasser-Copepoden; Abhandl. herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen Bd. VI, Heft 3, Pag. 543. — 1880.

» O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden; Bibliotheca Zoologica, Heft 11, Pag. 94, Taf. II, Fig. 8—11. — 1892.

Beskr. Honan. Den är i allmänhet något mindre än honan af den typiske formen af föregående art, och dess längd är vanligen något öfver 1—1,4 mill. så att den icke är obetydligt vexlande i storlek. Den är ej af någon särdeles smärt form, beroende derpå, att 1:sta hufvudbålsegmentet är stort och väl så långt som de återstående hufvudbålsegmenten tillsamman, och stjerten är jämförelsevis kort och tjock, med 1:sta stjertsegmentet tjockt och betydligt längre än de följande stjertsegmenten tillsamman, hvilka äro korta och temligen breda. Sidohörnen af de bakre hufvudbålsegmenten äro trubbiga och icke utstående. Stjerten är ungefär af samma längd som 1:sta hufvudbålsegmentet, och den största bredden af dess 1:sta segment innehålles omkring 3:ne gånger i bredden af detta senare. Den större formen af denna art, hvars längd kommer nära $1^1/_2$ mill. har stjertgrenarne längre och jämförelsevis smalare än de hos den mindre formen, och de äro hos den förra något längre än de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman, då de deremot hos den senare äro ungefär af samma längd som nämnda segment. Å yttre sidan närmare basen hafva de en helt liten afsats eller inskärning med ett eller ett par ytterst små borst. Det starkt utåt och uppåt riktade borstet i deras yttre kant sitter nämare deras ände än deras midt, och de båda hörnborsten i deras ände, af hvilka det yttre är tjockare och tagglikt, äro korta och af ungefär samma längd, och det inre af de 2:ne mellersta stjertborsten är ungefär så långt som afståndet mellan det 2:dra hufvudbålsegmentet och stjertgrenarnes ändar. Det på öfra sidan af stjertgrenarnes ändar fästade lilla borstet är betydligt långt och blott obetydligt kortare än borstet i stjertgrenarnes inre hörn. Sista stjertsegmentet är ungefär af samma längd som det nästsista. Då stjerten betraktas från sidan, företer 1:sta stjertsegmentet framtill å undre sidan en temligen be-

tydlig konvexitet. Å bakre delen af stjerten och å stjertgrenarnes skal förefinnas, liksom ofta hos den typiska formen af föregående art, en del helt små impressioner.[1])

Antennerna af 1:sta paret äro af vanlig byggnad, med 17 leder och räckande till men icke bakom 1:sta hufvudbålsegmentet.

Fötterna likna hufvudsakligen dem af föregående arter med afseende på ledernas, taggarnes och borstens antal, men äro dock för arten karakteristiska med hänsyn till de korta lederna och taggarne, hvarigenom fötterna äro jämförelsevis små och korta. 1:sta fotparets borst äro äfven korta, och detta par utmärker sig dessutom därigenom att taggen i spetsen af den inre grenen är särdeles stor och starkt böjd. Sista (3:dje) leden i inre grenen af 4:de fotparet (tab. II, fig. 2) är, liksom de andra, kort och bred, och af de båda taggarne i dess spets är den yttre föga mera än hälften så lång som den inre och således mycket mindre än denne. Fötterna af 5:te paret (fig. 3) äro små, och deras 1:sta led är märkbart, men icke flera gånger bredare än deras 2:dra led, och denna senare är temligen liten och bär i spetsen innanför det där varande borstet en jämförelsevis liten tagg.

Äggklasarne äro store och räcka bakom stjertgrenarne.

Färgen är ljus, gråhvitaktig, stundom med blek gårödaktig eller ljust rödaktig anstrykning. Äggklasarne äro i början violetta och sedermera gårödaktiga, eller slutligen gulrödaktiga.

Hanen. I förhållande till honan är han jämförelsevis större än vanligt, och hans längd vexlar mellan 0,84—0,96 mill. Stjertgrenarne äro kortare än honans, och äro något kortare än de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Han kännes för öfrigt säkrast från hanen af *C. vernalis* genom förhållandet mellan taggarne i spetsen på inre grenen af 4:de fotparet, af hvilka, liksom hos honan, den yttre är mycket mindre än den inre. Å undre sidan af det åt sidorna på grund af de stora spermatophorsäckarne starkt utstående 1:sta stjertsegmentet är vid hvardera mynningen för kanalerne till dessa ett litet utskott, som bär en tagg och ett par borst, af hvilka det ena är ganska långt. Hans färg liknar i det närmaste honans, men har vanligen någon gulbrunaktig anstrykning, i synnerhet på 1:sta stjertsegmentet.

Uti Skåne och i trakten af Upsala har jag anträffat denna art, men jag är öfvertygad, att den under den rätta tiden för dess uppträdande förekommer öfver hela landet, äfven i dess nordligaste delar, emedan den enligt G. O. Sars[2]) anträffats i nordligaste Asien och enligt Jules Richard[3]) erhållits på Spetsbergen. I trakten af Upsala uppträder den ganska allmänt i smärre vatten, och ofta i sådana, som under sommaren uttorkas, från Mars till Juni, och någon gång har jag anträffat den vid stränderna af större vatten,

---

[1]) I Kungsparken vid Upsala har jag en gång d. 3 December tagit tillsamman med *C. crassicaudis* en hona, som hade stjertgrenarne ungefär lika korta som de hos denna art, och för öfrigt en form på stjerten, som mycket liknade den senares, men å antennerna af 1:sta paret 17 leder. Jag misstänkte, att den möjligen kunde vara en hybrid mellan dessa båda arter.

[2]) The Cladocera, Copepoda and Ostracoda of the Jana Expedition; l'Annuaire du Musée Zoologique de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, 1898 (Extr.), pag. 27.

[3]) Sur la faune des eaux douces explorées en 1898 pendant la compagne du yacht Princesse-Alice; Mémoires de la Société Zoologique de France, tome XI, 1898 (Extr.), pag. 6. — 1898.

och vanligen träffas båda könen tillsamman. Under sommaren förekommer den i allmänhet icke, om icke i kyligt vatten vid en källa och på ett skuggrikt ställe, där jag någon gång anträffat den så sydligt som i Skåne i Juli månad. Strax snön har försvunnit anträffas den ofta i diken och pölar. Under senhösten i November och under vintern i December och i Januari och Februari månader under isen, eller vid någon källa har jag äfven erhållit den vid Upsala, och då stundom ganska talrik. Dess förekomst och uppträdande tyckes således tala för, att äfven den är en reliktform från glacialperioden.

5. Cyclops vernalis Fischer.

(Tab. II, fig. 5—7).

Femina. — *Rami caudales mediocres: longitudine tribus ultimis segmentis caudalibus una circiter aequales. Seta parvula ad eorum marginem exteriorem propius ad eorum extremitatem posteriorem quam ad dimidium eorum longitudinis posita. Seta anguli apicalis eorum exterioris seta ejusdem anguli interioris paullo brevior. Antennae 1:mi paris ad, non vero pone marginem posteriorem segmenti 1:mi cephalothoracis porrectae, articulis 17, rarissime 18 compositae. Rami pedum quattuor priorum parium triarticulati, articulusque 3:tius eorum rami exterioris in margine exteriore aculeos 2 et in margine interiore pedum 1:mi paris setas 2 et pedum 2:di—4:ti parium setas 3 portans. Aculeorum duorum apicalium rami interioris pedum 4:ti paris interior exteriore parum brevior et minor. Articuli et aculei pedum mediocres, aculeusque apicalis rami interioris pedum 1:mi paris versus apicem valde arcuatus. Pedes 5:ti paris biarticulati, articulo 1:mo satis, non vero pluries articulo 2:do elongato latiore, et articulo 2:do in apice intus aculeum brevem et extus setam longam portante. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,2—1,5 mill.* — Mas. — *Pedes ejus eodem modo ac apud feminam formati, itaque ille præcipue aculeis duobus apicalibus rami interioris pedum 4:ti paris fere aequalibus a maribus specierum affinium distinguendus. Rami caudales longitudine segmentis tribus ultimis caudalibus una circiter aequales. Seta parvula ad eorum marginem exteriorem simili modo ac apud feminam posita. Longitudo ejus 0,96—1 mill.*

Syn. *Cyclops vernalis* S. Fischer: Beiträge zur Kenntnis der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden (Fortsetzung). Bulletin de la Société Imper. des Naturalistes de Moscou, année 1853, N:o 1, Pag. 90, Tab. III, Fig. 1—5. — 1853.

lucidulus G. O. Sars: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskːs Selskːs i Christiania Forhandlinger for 1862 (Aftr.), pag. 36. — 1863.

elongatus C. Claus: Die freilebenden Copepoden etc., Pag. 97, Taf. X, Fig. 1 u. 2. — 1863.

lucidulus H. Rehberg: Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Süsswasser-Copepoden; Abhandl. herausgegeben vom naturwiss. Vereine zu Bremen, Bd. VI, H. 3. Pag. 541. — 1880.

» J. Vosseler: Die freilebenden Copepoden Württembergs und angrenzender Gegenden; Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg 1886 (Abdr.), Pag. 196, Taf. V, Fig. 10—12. — 1886.

» *elongatus* Brady: A Revision of the British Species of Fresh-Water Cyclopidæ and Calanidæ; Natural History Transactions of Northumberland, Durham und Newcastle-upon-Tyne, Vol. XI, Part 1 (Extr.), pag. 5, pl. I, fig. 1—5. — 1891.

Syn. *Cyclops vernalis* O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden; Bibliotheca Zoologica, Heft 11, Pag. 88, Taf. II, Fig. 4—7. — 1892.
» » P. MATILE: Contribution à la Faune des Copépodes des environs de Moscou; Bullet. de la Société Impér. des Naturalistes de Moscou, Année 1897, N:o 1, p. 127, pl. II, fig. 13 et 14. — 1897.

Beskr. Honan. Den är i allmänhet något större än den af föregående art, och dess längd är vanligtvis omkring 1,5 mill., ehuru stundom blott 1,2 mill. Höst- och vinterformerna äro ofta något mindre än vårformen, och denna mindre form anförde jag under mina offentliga föreläsningar öfver dessa djur 1881 såsom ny art, under namnet *lucidulinus*. Den har något litet tjockare kroppsform än den föregående och vanligen något kortare och tjockare furca. 1:sta hufvudbålsegmentet är något litet längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman och föga kortare än stjerten utan stjertborsten, samt något bredare än det 2:dra d:o. 1:sta stjertsegmentet är märkbart längre än de följande 3:ne, hvilka så småningom aftaga i bredd bakåt. Stjertgrenarne, som äro temligen tjocke och jämnbrede, hafva ungefär samma längd som de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Å deras yttre kant närmare basen är en grund inskärning med en rudimentär tagg, och borstet i deras yttre kant, som är ganska tjockt och nästan rätt utstående, sitter närmare deras ände än deras midt. Det i yttre hörnet af deras ände sittande borstet är tjockt och tagglikt samt något litet kortare än det smala borstet i det inre hörnet. De 2:ne långa mellersta stjertborsten äro tjocka samt hafva de fine spetsarne jämförelsevis korte, och det inre af dessa borst är något längre än stjerten.

Antennerna af 1:sta paret räcka knappt till slutet af 1:sta hufvudbålsegmentet, och hafva i allmänhet 17 leder, ehuru någon gång ledernas antal är 18, därigenom att 7:de leden blifvit delad i 2:ne.[1])

Fötterna äro hufvudsakligen af samme byggnad som de hos föregående arter, men hafva lederna något längre än de hos den närmast föregående arten. Dock äro taggarne i allmänhet temligen korte och tjocke och den i spetsen på inre grenen af 1:sta fotparet har spetsen ganska starkt böjd. Borsten äro icke särdeles långa, men dock något längre än taggarne samt med fine spetsar, och äro därför icke tagglika. De båda taggarne i spetsen på den 3:dje leden af den inre grenen af 4:de fotparet (tab. II, fig. 5) äro tjocke och den inre af dem är endast obetydligt mindre än den yttre samt försedd med gröfre sidotaggar än den. Å de rudimentära fötterna af 5:te paret (fig. 6) är 1:sta leden betydligt, men icke flera gånger bredare än den 2:dra d:o, som är temligen smal och stafformig, och i den snedt afskurne spetsen bär en helt kort tagg innanför det där varande borstet.

Äggklasarne äro store och räcka till eller nästan till stjertgrenarnes spetsar.

Färgen är i hög grad vexlande: stundom gulrödaktig, stundom olivbrun med mörkgröna eller brunaktiga äggledare, stundom grågrönaktig och stundom ljusare hvitgrönaktig eller ljust gulgrönaktig med mörka äggledare.

[1]) Denna företeelse synes enligt mina iakttagelser och äfven enligt hvad SCHMEIL (anf. st.) erfarit vara sällsynt. Det är därför anmärkningsvärdt, att BRADY (anf. st.) funnit den talrikt förekommande å exemplar från vattenpölar nära Broomley Lough i Northumberland i England.

Hanen. Hans längd är omkring 1 mill. eller föga mindre. Liksom hos hanen af föregående art är 1:sta stjertsegmentet starkt utstående å sidorna genom de starkt utbildade spermatophorsäckarne, samt utmärkt genom en intensivare brunaktig eller rödbrunaktig färg. Det har, liksom hos den, å undre sidan vid mynningen af hvardera spermatophorkanalen ett utskott, som har en tagg och ett par borst, af hvilka det ena är temligen långt. Stjertgrenarne äro något vexlande, och äro stundom icke synnerligen kortare än de hos honan, och deras längd är då fullt lika stor som den af de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Stundom äro de något kortare än dessa. Uti fötternas byggnad öfverensstämmer han såsom vanligt med honan. Hans färg är vanligen mera rödbrunaktig eller gulbrunaktig, och brunaktig å 1:sta stjertsegmentet. Stundom är färgen ljusare, grågulaktig.

Den förekommer allmän från Skåne till norra Norrbotten och träffas i synnerhet i smärre vatten, såsom träsk, dammar och vattenpölar, företrädesvis i skogstrakter, men förefinnes stundom äfven vid stränderna af större vatten, och någon gång i hafvet vid vår östra hafskust. Den förekommer äfven högt uppe i de alpina trakterna. I trakten af Upsala uppträder den talrikast under våren och senhösten (Mars—Maj och Oktober—November), men jag har där äfven anträffat den under isen i December, Januari och Februari. Midt under sommaren erhålles den där mera sällan. Hanen anträffas merendels tillsamman med honan under alla årstider.

6. Cyclops robustus G. O. Sars.

Tab. II, fig. 8—10.)

Femina. — *Magnitudine et forma corporis feminæ speciei proxime antecedentis similis. Rami caudales longitudine circ. tribus ultimis segmentis caudalibus una aequales, satis crassi, seta parvula ad eorum marginem exteriorem propius ad eorum extremitatem posteriorem quam ad dimidium eorum longitudinis posita. Seta anguli apicalis eorum exterioris seta ejusdem anguli interioris aliquantum brevior. Setarum mediarum caudalium interior exteriore multo longior, et ambo apice interdum tenui et setiformi, interdum crasso et aculeiformi præditae. Antennae 1:mi paris articulis 17, et vix ad marginem posteriorem articuli 1:mi cephalothoracis porrectæ. Rami pedum quattuor priorum parium triarticulati, articulusque 3:tius eorum rami exterioris in margine exteriore aculeos 3 et in margine interiore pedum 1:mi paris setas 2 et pedum 2:di—4:ti parium setas 3 portans. Seta in margine exteriore articuli 3:tii rami interioris pedum 2:di—4:ti parium brevis et aculeiformis, et interdum omnes setæ pedum 4:ti paris et aliquae earum pedum 3:tii paris aculeiformes. Aculei ambo apicales rami interioris pedum 4:ti paris inter se circ. longitudine aequales, et aculeis lateralibus brevibus et tenuibus instructi. Aculeus apicalis rami interioris pedum 1:mi paris versus apicem interdum vix, interdum perspicue arcuatus. Aculei pedum omnino breves et crassi. Pedes 5:ti paris biarticulati, articulo 1:mo satis, non vero pluries articulo 2:do elliptico latiore et articulo 2:do in apice intus aculeum minimum et rudimentarem et extus setam longam portante. Longitudo, setis caudalibus exceptis 1,2—1,6*

mill. — Mas. — *Pedes eodem modo formati ac apud feminam, itaque mas per eos distinguendus, quamvis interdum articulus 3:tius rami exterioris unius vel alterius pedis posterioris in margine exteriore tantummodo aculeos duos portat. Longitudo, setis caudalibus exceptis 0,9 mill.*

Syn. *Cyclops robustus* G. O. SARS: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Vidensk:s Selskab:s i Christiania Forhandl. 1862 (Aftr.), pag. 36. — 1863.
» *brevispinosus* C. L. HERRICK: A final Report on the Crustacea of Minnesota; The Geological and Natural History Survey of Minnesota, 12th Annual Report (Extr.), pag. 148, pl. S, fig. 7—11. — 1884.
» » IDEM: Second Report of the State Zoologist, including a Synopsis of the Entomostraca of Minnesota, Zoological Series II, pag. 95, Pl. XXIII, fig. 1—4; pl. XXIV, fig. 7—12. — 1895.
» *vernalis* O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, Nachtrag, Pag. 150. — 1898.

Anm. Af ofvanstående synonymi synes, att SCHMEIL anser den till arten identisk med föregående art, ehuru han dock tillerkänner den värdet af en varietet. På grund af fotbildningens stora betydelse för artdistinktionen, enligt min åsigt af större betydelse i detta afseende än formen af receptaculum seminis, anser jag dock, att den bör betraktas såsom en egen art, ehuru den hufvudsakliga artkarakteren: taggarnes antal i yttre kanten af yttre grenens 3:dje led å 1:sta—4:de fotparen, någon gång hos en eller annan fot icke är konstant.

Beskr. Honan. Den är ungefär af samma storlek och kroppsform, som honan af föregående art, och dess längd är, utan inberäkning af stjertborsten, 1,2—1,6 mill. 1:sta hufvudbålsegmentet är något längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman och något kortare än stjerten utan stjertborsten. 1:sta stjertsegmentet är äfven något längre än de följande 3:ne tillsamman. De bakre hufvudbålsegmenten hafva trubbiga och föga utstående sidohörn. Stjertgrenarne äro ungefär af samma längd, som de 3:ne sista stjertsegmenten, ehuru de stundom äro något litet kortare. Hos exemplar, tagna något tidigare på våren, har jag funnit dem fullt så långa som de 3:ne sista stjertsegmenten. De hafva en tydlig liten inskärning i yttre kanten närmare basen samt äro jämnbreda och temligen tjocka. Borstet i deras yttre kant sitter närmare deras ände än deras midt, och deras yttre hörnborst, som är tjockare och tagglikt, är något kortare än deras inre d:o. De 2:ne mellersta stjertborsten, som hafva korta cilier, äro tjocka och stundom något tagglika, och det inre af dem är något längre än stjerten samt närmare $1^1/_2$ gånger längre än det yttre. Det ofvanpå stjertgrenarnes ände sittande lilla borstet är temligen långt.

Antennerna af 1:sta paret hafva 17 leder och räcka knappt till bakre kanten af 1:sta hufvudbålsegmentet.

Fötterna äro af medelmåttig längd och grof byggnad samt utmärka sig därigenom, att å 1:sta—4:de fotparen den yttre grenens sista led (3:dje) i yttre kanten har 3:ne taggar. Samma led har för öfrigt, liksom hos de föregående arterna, å 1:sta fotparet 2:ne och å 2:dra—4:de fotparen 3:ne borst. I allmänhet äro borsten och taggarne korte och tjocke, och de förra på en del fötter stundom mer och stundom mindre tagglika. Så är t. ex. borstet å yttre sidan af 3:dje leden af inre grenen å 3:dje och 4:de fotparen i allmänhet tagglikt och å 2:dra fotparet stundom mer och stundom mindre tagglikt, och

äfven borstet innanför taggen i spetsen af 3:dje leden af inre grenen af 3:dje fotparet stundom mer och stundom mindre tagglikt. Stundom äro ett par af borsten på inre sidan af 3:dje leden af yttre grenen och alla borsten på samma sida af inre grenen af 3:dje fotparet, jämte alla borsten på 4:de fotparet tagglika. Vexlingarne i detta afseende äro ganska betydliga. De båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet äro lika långe (tab. II, fig. 8) och båda ganska tjocke samt försedde med korte och fine sidotaggar. Det rudimentära 5:te fotparet (fig. 9) utmärker sig därigenom, att basalleden är kort och bred och den 2:dra leden liten, med konvexe sidokanter, och den innanför borstet i den snedt afskurne spetsen af denna led varande taggen helt liten och rudimentär.

Äggklasarne äro store och räcka till eller bakom spetsarne af stjertgrenarne.

Färgen är vexlande: tidigt under våren ljust rödaktig, men för öfrigt stundom olivbrunaktig, stundom olivgrönaktig och stundom grågrönaktig.

Hanen liknar, med undantag af fotbyggnaden, hvari han öfverensstämmer med honan, hanen af föregående art. Hans längd är omkring 0,9 mill. Stjertgrenarne äro kortare än de hos honan och kortare än de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Taggarne på hans fötter, i synnerhet de båda i spetsen af den inre grenen af 4:de fotparet, äro mera långsträckte än de hos honan. De små borsten å utskottet vid mynningen för hvardera kanalen från spermatophorsäcken äro båda korta och icke längre än taggen, som är stor. Hans färg är vanligen ljust gulrödaktig eller stundom rödbrunaktig.

Denna art förekommer icke sällsynt från Skåne upp till norra Norrbotten, där jag tagit den vid Maunu norr om Karesuando, och den finnes äfven i Finmarken, hvarest den anträffats af Konservator G. Kolthoff. Den förekommer så väl i mindre vatten som vid stränderna af större, äfvensom högt uppe i de alpina trakterna. Äfven i hafvet vid våra östra skärgårdar har jag anträffat den. I trakten af Upsala är den temligen allmän, ehuru den icke där förekommer så talrik som föregående art, med hvilken den icke sällan träffas tillsamman. Någon gång har jag anträffat den i mängd i en helt liten pöl på ett berg, där vattnet under sommaren snart torkat ut. Den uppträder under våren, sommaren och hösten ut i Oktober och November.

7. Cyclops kolensis n. sp.[1])

(Tab. II, fig. 11 och 12.)

Femina. — *Ad sectionem generis, cujus forma typica C. strenuus est, pertinet. Anguli laterales posteriores segmentorum cephalothoracis 4:ti et 5:ti obtusiusculi et parum exstantes. Rami caudales mediocres, segmentis tribus ultimis caudæ una quodammodo breviores. Seta parvula ad marginem eorum exteriorem propius ad extremitatem eorum posteriorem posita, et seta eorum anguli apicalis exterioris setiformis et seta anguli apicalis*

[1]) Under mina offentliga föreläsningar öfver dessa djur har jag anfört den under detta namn af det skäl, att de exemplar, som jag då hade tillgång till, blifvit tagna i närheten af staden Kola af D:r Filip Trybom.

interioris multo brevior, et haec seta dimidio longitudinis setae exterioris apicalis intermediae fere aequalis. Hæ setae intermediae comparatim breves, et earum interior cauda quodammodo brevior. Antennae I:mi paris marginem posteriorem segmenti 2:di cephalothoracis circ. assequentes, articulis 17 compositae. Pedes 1:mi—4:ti parium ramis triarticulatis et aculeis setisque longis instructi. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 1:mi—4:ti parium in margine exteriore aculeos 2 et in margine interiore pedum 1:mi paris 3 et pedum 2:di—4:ti parium 4 setas portans. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior ne quidem dimidio longitudinis interioris aequalis. Pedes 5:ti paris iisdem C. strenui maxima ex parte similes, quamvis quodammodo breviores. Articulus 1:mus satis latus, tamen articulo 2:do non pluries latior, et hic articulus parvus, et in margine interiore aculeum parvum et in apice setam longam et extus aculeos 2—3 minimos portans. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,2—1,4 mill. — Mas. — *Rami caudales segmentis ultimis 3 caudae una breviores. Segmentum 1:mum caudae tumidum. Antennae 1:mi paris segmentum 3:tium cephalothoracis superantes. Longitudo 1,1—1,14 mill.*

Beskr. Honan. Den är af obetydlig storlek och mycket mindre än den typiske *C. strenuus*. Hennes längd utan stjertborsten är 1,2—1,4 mill. och oftast omkr. 1,3 mill. Sedd ofvanifrån är den af en mera långsträckt form än de föregående arterna. 4:de och 5:te hufvudbålsegmenten hafva sina sidohörn något, om än obetydligt, utstående och med antydning till hörnspetsar (tab. II, fig. 11). 1:sta hufvudbålsegmentet är såsom vanligt något längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman och föga kortare än stjerten utan stjertborsten, ungefär dubbelt så bredt som sista (5:te) hufvudbålsegmentet och ungef. $2^1/_2$ gånger så bredt som 1:sta stjertsegmentets proximale eller basale del. 1:sta stjertsegmentet är obetydligt längre än de 3:ne följande stjertsegmenten tillsamman, och dess proximala sidohörn äro afrundade. Stjertgrenarne äro af medelmåttig längd och icke synnerligen betydligt kortare än de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. De divergera föga eller icke och äro jämnbrede, med en ytterst obetydlig inskärning i yttre kanten närmare basen, och med borstet i yttre kanten nästan lika långt från deras midt som från deras ände, eller blott obetydligt närmare denne senare. Alla stjertborsten äro borstlika, och det i stjertgrenarnes ändars yttre hörn är knappt tjockare än det i inre hörnet, men mycket kortare än detta, som närmar sig halfva längden af det yttre af de 2:ne mellersta långa borsten. Dessa äro i jämförelse med dem af de föregående arterna korta, och det inre af dem är något kortare än stjerten.

Antennerna af 1:sta paret äro af normal byggnad och hafva 17 leder samt äro långa, så att de räcka åtminstone till bakre kanten af det 2:dra hufvudbålsegmentet.

Fötterna af de 4 första paren äro jämförelsevis temligen långa, men icke grofva, och hafva långa taggar och borst, samt äro af fullständig byggnad, d. v. s. hafva treledade grenar. Å de af 1:sta paret äro grenarne såsom vanligt kortare än å de andra, och deras inre gren har i spetsen en lång rät tagg. Å alla dessa par har 3:dje leden af yttre grenen i yttre kanten 2:ne taggar samt i inre kanten å 1:sta fotparet 3:ne och å de andra paren 4 borst. Fötterna af 4:de paret äro särdeles långsträckta och hafva såsom vanligt den inre grenen något längre än den yttre. Af de båda taggarne i spetsen på 3:dje leden af den inre grenen är den yttre icke hälften så lång som den inre, hvilken

är särdeles lång, dock kortare än borsten. Denne senare tagg har temligen grofve sidotaggar. De rudimentära fötterna af 5:te paret (fig. 12) äro hufvudsakligen af samme byggnad, som de hos *C. strenuus*. Deras basalled är betydligt, men icke flera gånger bredare än den 2:dra leden och bär i sitt yttre hörn, såsom vanligt, ett långt borst. Deras 2:dra led är vid basen något litet smalare än utåt och har i midten af inre kanten en tagg, som icke är synnerligen stor, dock räckande utom ledens ände, och å denne senare bär den ett långt borst och utanför dettas fäste några få ytterst små taggar eller borst.

Äggklasarne äro små och räcka knappt till stjertgrenarnes fästen.

Dess färg är ljus och grågrönaktigt eller grågulaktigt hvit.

Hanen är i förhållande till honan ovanligt stor och af en särdeles långsträckt form, med obetydlig skillnad uti bredden mellan bakre delen af hufvudbålen och stjertens proximale del. Hans längd är 1,1—1,14 mill. Hans prehensila antenner äro betydligt långa och räcka, tillbakasträckta, bakom 3:dje hufvudbålsegmentet. 1:sta stjertsegmentet är betydligt bredare än det 2:dra. Stjertgrenarne äro kortare än de hos honan och något kortare än de 3:ne sista stjertsegmenten, men för öfrigt jämte borsten liknande dem hos henne. Fötterna hafva väl så långe taggar och borst, som de hos honan, men likna eljest dessa.

Såsom redan ofvan blifvit antydt, har denna art först blifvit tagen i sjön Pieresjaur i närheten af staden Kola i Ryska Lappland af D:r Fil. Trybom under den Sandebergska vetenskapliga expeditionen till dessa trakter år 1877 i Juli månad. Sedermera har jag erhållit den från flera lokaler inom mellersta och sydliga Sverige, men den kan dock i allmänhet hos oss betraktas såsom sällsynt. I dessa trakter af landet uppträder den vanligen endast under vintern och våren, och synes uteslutande vara en sjöform. I Mälaren (Ekoln) har jag tagit den dels under isen på 4—5 famnars djup i slutet af Januari, och dels på 12 famnars djup i senare delen af April, men mycket fåtalig. Genom D:r Trybom har jag erhållit den tagen i sjöarne Teen i Nerike, Färgaren i Gladhammars socken i Kalmar län och Möckeln i Småland i April och Maj. Genom Ingeniör J. A. Kolthoff har jag erhållit den från sjön Ånimmen i Dalsland, tagen i Maj, genom Konservator G. Kolthoff från Hornborgasjön i Vestergötland, tagen i April, och genom Docenten E. Lönnberg från sjön Bleken i Östergötland, tagen under Mars, April och Maj. Dessutom har jag i slutet af Juli månad tagit ett exemplar af den i Dagstorps sjö i Hallaröds socken i Skåne samt erhållit den tagen d. 9 Juli i sjön Temnaren i Upland. Öfver allt hos oss har den visat sig fåtalig. Under April har den visat sig talrikast i sjön Bleken. Då den förekommer i Ryska Lappland nära Ishafvet och i sydligare trakter i allmänhet uppträder under den kallare årstiden, synes det antagligt, att den i de senare trakterna uppkommit under ett högnordiskt klimat, d. v. s. under glacialtiden. Hanarne synas vara färre än honorna.

8. Cyclops miniatus n. sp.[1])

(Tab. II, fig. 13—15.

Femina. — *Anguli laterales posteriores segmentorum cephalothoracis 4:ti et 5:ti breviter acuminati et parum exstantes. Rami caudales longi et plerumque segmentis tribus ultimis caudae una longiores. Seta parvula ad marginem eorum exteriorem propius ad extremitatem eorum posteriorem quam ad dimidium eorum longitudinis posita. Omnes eorum setae apicales setiformes, et setarum angulorum apicalium interior exteriore parum longior, setarumque intermediarum magnarum interior cauda brevior. Antennae 1:mi paris segmentum 1:mum cephalothoracis superantes, vix vero marginem posteriorem segmenti 2:di assequentes. Rami pedum 1:mi—4:ti parium triarticulati, aculeis setisque magnis instructi. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 1:mi—4:ti parium in margine exteriore aculeos 2 et in margine interiore pedum 1:mi paris 3 et pedum 2:di—4:ti parium 4 setas portans. Aculeus apicalis rami interioris pedum 1:mi paris rectus vel fere rectus et longitudine mediocri. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior nequidem dimidium longitudinis interioris assequens, et interior longus et aculeis lateralibus crassis instructus. Pedes 5:ti paris biarticulati et maxima ex parte iisdem C. strenui similes, articulo 1:mo non pluries articulo 2:do latiore et hoc articulo intus aculeo mediocri et in apice extus rotundato seta longa et aculeis paucis minimis instructo. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,7—1,9 mill.* — Mas. — *Rami caudales segmentis ultimis tribus caudae una longitudine circ. aequales. Segmentum 1:mum caudae antice latitudine segmento ultimo cephalothoracis aequale. Longitudo 1,2 mill.*

Beskr. Honan. Dess längd utan stjertborsten är i allmänhet 1,7—1,9 mill. Till sin allmänna kroppsform liknar den, sedd ofvanifrån, i det närmaste honan af den tidigare vårformén af *C. strenuus*, ehuru den är något smärtare, på grund af sin smärtare stjert (tab. II, fig. 13), hvars furca eller stjertgrenar äro något längre än de vanligen äro hos den. Den är ock något litet mindre än den. 1:sta hufvudbålsegmentet är något kortare än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman. 4:de och 5:te hufvudbålsegmenten hafva sina sidohörn föga utstående och blott bildande korte böjde spetsar. 1:sta stjertsegmentet är något längre än de följande stjertsegmenten tillsamman, men ungefär af samma längd som stjertgrenarne, och nämnda segment har den främre, bredare afdelningen genom sidourbugtningar tydligen begränsad från den bakre, smalare d:o, och dess basala eller proximala sidohörn äro afrundade, och bakom hvartdera är en liten med korta borst försedd urbugtning, där äggledaren mynnar. Stjertgrenarne, som hafva en betydlig längd, äro

[1]) I mina offentliga föreläsningar öfver dessa djur 1881 har jag upptagit den under detta namn. Den sluter sig ännu närmare än den föregående till *C. strenuus*, och kan möjligen blott vara en tidigare vår- eller vinterform af den, men på grund af dess afvikelser anser jag mig dock böra upptaga den såsom en egen art. — Den synes komma nära den af Claus (Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. XXIII) uppställda arten *C. furcifer*, som han dock sedermera (Die freilebenden Copepoden) förenar med sin *C. brevicaudatus*, hvilken sammanfaller med *C. strenuus*.

dock icke särdeles betydligt längre än de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Närmare deras bas hafva de i yttre kanten en helt liten inskärning eller afsats. Borstet i deras yttre kant sitter mycket närmare deras ände än deras midt. Båda ändhörnens borst äro borstlika, och det inre af dem är något, men icke synnerligen mycket längre än det yttre och föga smalare än det. De 2:ne mellersta stjertborsten äro jämförelsevis icke af någon betydlig längd, och det inre af dem är kortare än stjerten. Det ofvanpå stjertgrenarnes ände sittande borstet är långt.

Antennerna af 1:sta paret, som äro af normal byggnad (med 17 leder), räcka bakom 1:sta hufvudbålsegmentet, men knappt till bakre kanten af det 2:dra.

Fötterna lemna det säkraste kännemärket för att skilja denna art från *C. strenuus*, ehuru, såsom redan är antydt, stundom någon variation i detta afseende förekommer, och detta kännemärke består däruti, att 1:sta och 2:dra fotparen å yttre sidan af den yttre grenens 3:dje led hafva blott 2:ne taggar, då de å samma ställe hos den nämnda arten hafva 3:ne sådane. För öfrigt öfverensstämmer fötternas byggnad i det närmaste med den hos *C. strenuus*, med undantag däraf, att taggen i spetsen på den inre grenen af 1:sta fotparet är rät eller nästan rät, då den hos nämnda art är tydligen böjd, och att den yttre af de båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet icke är hälften så lång som den särdeles långe och smärte inre taggen, då den förre taggen hos nämnda art är fullt hälften så lång som den inre, hvilken är af medelmåttig längd och har sidotaggarne tätare och börjande närmare taggens bas. Fötterna af 5:te paret (fig. 14) likna äfven i det närmaste de samma hos *C. strenuus*, men deras 2:dra led är något kortare och bredare än den å dem hos den senare, och taggen i dess inre kant är mindre. Liksom hos nämnda art och äfven hos den föregående förefinnas utanför fästet för 2:dra ledens borst på änden af denna led några ytterst små taggar eller borst.

Äggklasarne äro store, men räcka knappt till furcans ände.

Färgen är något vexlande: under vintern och tidigt på våren är den merendels mönjeröd (hvaraf namnet) eller lifligt gulröd, stundom något mörkare eller stötande i rödbrunt, och senare på våren är den vanligen något blekare gulrödaktig.

Hanen, hvars längd är ungefär 1,2 mill., är såsom vanligt af en särdeles långsträckt form, och den främre delen af 1:sta hufvudbålsegmentet bildar öfver fästena för antennerna af 1:sta paret ett framstående afrundadt parti. De nämnda antennerna äro af betydlig längd och räcka åtminstone till slutet af 3:dje hufvudbålsegmentet. 1:sta och 2:dra hufvudbålsegmenten äro ungefär af samma bredd. Stjerten utan borsten är ungefär lika lång som de 2:ne första hufvudbålsegmenten. Stjertgrenarne äro temligen långe (längden lika med den af de 3 sista stjertsegmenten), jämnbrede och för öfrigt af samma beskaffenhet som de hos honan. Fötterna af 4:de paret äro något mera långsträckta än de hos honan, och den inre af de 2:ne taggarne i spetsen på deras inre gren är längre än den hos henne.

Han har samme färg som honans.

Denna art har jag endast erhållit i trakten af Upsala i mindre vatten under vintern och våren, Januari—Maj. Stundom, i synnerhet i trakten af Malma, har den uppträdt ganska talrik och merendels tillsamman med *C. strenuus*.

9. Cyclops vicinus W. N. Uljanin.[1])

(Tab. II, fig. 16—19.)

Femina. — *Anguli laterales posteriores segmentorum cephalothoracis 4:ti et 5:ti valde acuminati et longe exstantes, et anguli segmenti 4:ti non antice recurvati. Rami caudales longi et segmentis tribus ultimis caudae una longitudine circ. aequales. Seta parvula ad marginem eorum exteriorem multo propius ad extremitatem eorum posteriorem quam ad dimidium eorum longitudinis posita. Setarum apicalium illa in angulo apicali exteriore posita fere aculeiformis neque dimidium longitudinis ejusdem in angulo apicali interiore positae assequens, et haec dimidio longitudinis intermediarum duarum exterioris longior. Seta apicalis intermedia interior cauda multo brevior et exteriore earum parum longior. Antennae 1:mi paris segmentum 1:mum cephalothoracis superantes et interdum marginem posteriorem segmenti 2:di assequentes, et articulis 17, quamvis saepe tantummodo 16 compositae. Articuli earum tres ultimi in margine posteriore limbo striato vel tenuissime aculeato instructi. Pedes maxima ex parte iisdem speciei proxime antecedentis similes. Rami pedum 1:mi—4:ti parium triarticulati. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 1:mi—4:ti parium in margine exteriore aculeos 2 et in margine interiore pedum 1:mi paris 3 et pedum 2:di—4:ti parium 4 setas portans. Aculeus apicalis rami interioris pedum 1:mi paris rectus et longus. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior vix dimidium longitudinis interioris assequens, et hic aculeis lateralibus crassis instructus. Pedes 5:ti paris biarticulati et iisdem C. strenui similes, quamvis iis quodammodo crassiores, et articulo 1:mo eodem 2:do parum latiore. Articulus 2:dus intus aculeum sat parvum et in apice setam mediocrem et extra eam 2—3 aculeos minimos portans. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,5—2 mill.* — Mas. — *Valde gracilis et furca eadem maris C. strenui longiore, longitudine segmentis tribus ultimis caudae aequali vel etiam iis quodammodo longiore. Setae in angulis apicalibus ramorum caudalium iisdem feminae similes, quare per eas mas a mare C. strenui distinguendus. Longitudo 1,2—1,4 mill.*

Syn. *Cyclops vicinus* W. N. Uljanin: Crustacea in exped. Turkest. ab A. Fedtschenko coll. Pars I. Uti Resa i Turkestan af Fedtschenko, på ryska språket, sid. 30, tab. X, fig. 1—7. St. Petersburg och Moskwa. — 1875.

" Adam Lande: Materyjaly do Fauny Skorupiaków Widlonogich (Copepoda). Krolestwa Polskiego. Widlonogi Swobodnie Zyjace. I. Rodzina Cyklopy (Cyclopidæ). In Odbitka Z Pamietnika Fizyjograficznego, t. X za rok 1890. Pag. 47, Tab. XVI, fig. 33—41; Tab. XXI, Fig. 164. — Warszawa 1890.

" George Stewardson Brady: A Revision of the British Species of Fresh-Water Cyclopidæ and Calanidæ; in the Natural History Transactions of Northumberland, Durham and Newcastle-upon-Tyne, Vol. XI, Part 1 (Extr.), pag. 12, pl. I, fig. 6—9. — London 1891.

" *strenuus* Otto Schmeil: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden. I. Theil: Cyclopidæ; in Bibliotheca Zoologica, Heft 11, Pag. 39, Taf. II. Fig. 12—15. — Stuttgart 1896.

[1]) Under mina offentliga föreläsningar öfver dessa djur 1881, då jag ännu icke fått tillfälle att taga kännedom om Uljanins beskrifning af den, har jag anfört den under namnet *C. lobatus* n. sp.

Beskr. Honan. Hennes längd utan stjertborsten vexlar mellan 1,5 och 1,9 och någon gång 2 mill. och är oftast 1,6—1,8 mill. Sedd ofvanifrån är den, i synnerhet den i större sjöar förekommande formen, af en mera långsträckt och smärt form än *C. strenuus*, och kännes då lätt genom de långt utstående och i allmänhet skarpt tillspetsade bakre hörnen å 4:de och 5:te (i synnerhet det förra) hufvudbålsegmenten (tab. II, fig. 16). 1:sta hufvudbålsegmentet är längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, men 1:sta stjertsegmentets största bredd vid basen innehålles dock obetydligt mera än 2:ne gånger i dess bredd, och sista hufvudbålsegmentet är betydligt bredare än nämnda bredd af 1:sta stjertsegmentet. Stjertens längd utan borsten utgör i det närmaste $^2/_3$ af hufvudbålens d:o. 1:sta stjertsegmentet är i det närmaste af samma längd som de 3:ne följande tillsamman, och dess främre sidohörn äro merendels mer eller mindre skarpt vinkliga. Hos sjöformen äro dessa hörn trubbigare. Stjertgrenarne äro särdeles långe och smale samt något litet bredare emot spetsen och något divergerande. Hos sjöformen äro de något längre än de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman, men hos de i mindre vatten förekommande äro de ungefär af samma längd som dessa. En tydlig inskärning med ytterst små taggar förefinnes i deras yttre kant närmare basen, och långs deras öfre sida är en smal rygg. Borstet vid deras yttre kant sitter mycket närmare deras spets än deras midt. Af deras ändborst är det i deras inre ändhörn sittande mera än dubbelt längre än det i det yttre hörnet samt mycket mera än hälften så långt som det yttre af de 2:ne mellersta långa borsten. Härigenom skiljes den lätt från *C. strenuus*. De 2:ne mellersta borsten äro i jämförelse med de hos dem af den föregående artgruppen korta, och det inre af dem är mycket kortare än stjerten. Det ofvanpå stjertgrenarnes ände sittande borstet är lika långt som det i yttre hörnet af denne ände.

Antennerna af 1:sta paret, som stundom hafva 17 och stundom — i synnerhet i smärre vatten — 16 leder, därigenom att den 8:de leden blott visar antydning till delning i 2:ne leder, räcka bakom 1:sta hufvudbålsegmentet, men hos dem i mindre vatten vanligen blott till midten af 2:dra d:o, och hos dem från större sjöar, på grund af de 2:ne sista ledernas förlängning, till slutet af 2:dra hufvudbålsegmentet. Hos de senare äro de därjemte försedda med längre borst. För öfrigt utmärka de sig så väl från dem af föregående arter som från dem af *C. strenuus* därigenom, att deras 3:ne sista leder i bakre kanten hafva en fint strierad eller ytterst fint taggig marginering eller *limbus* (fig. 17), som dock vanligen är mest märkbar innanför borstet i midten af nämnde kant å ytterste leden äfvensom på den nästytterste.

Fötterna lemna äfven ett godt kännemärke för distinktionen mellan denna art och *C. strenuus*. Liksom hos de föregående arterna har 1:sta—4:de fotparens yttre grens 3:dje leds yttre kant endast 2:ne taggar, och samma leds inre kant å 1:sta fotparet 3:ne och å 2:dra—4:de fotparen 4 borst, och denna karakter är fullt konstant och jag har aldrig iakttagit .någon afvikelse därifrån. De äro dock något vexlande däruti, att sjöformen har fötterna något längre, med längre och finare taggar och borst. Taggen i spetsen på den inre grenen af 1:sta fotparet är rät eller nästan rät och af medelmåttig längd. Af de båda taggarne i spetsen af 3:dje leden af inre grenen af 4:de fotparet är den yttre knappt hälften så lång som den inre, hvilken har mer eller mindre grofve sidotaggar. Fötterna af 5:te paret (fig. 18) afvika hufvudsakligen endast från dem af *C. strenuus* däruti, att de

äro något tjockare eller bredare, och att taggen å inre sidan af deras 2:dra led är mindre och föga räckande utom ledens ände.

Äggklasarne äro temligen store, men räcka blott något utom stjertgrenarnes bas.

Färgen är vexlande: i mindre vatten mörkare och blekt gulrödaktig eller blekt rödbrunaktig, och i större sjöar klar och genomsigtig samt gråhvitaktig.

Hanen, hvars längd, utan stjertborsten, är 1,2—1,4 mill., är särdeles långsträckt, och de bakre sidohörnen af hans 4:de hufvudbålsegment utlöpa uti en tydlig bakåt riktad spets eller mucro, hvilken saknas hos hanen af *C. strenuus*. Hans furca är hos sjöformen något längre än och hos dem från mindre vatten ungefär lika lång som de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. I afseende på dess borst öfverensstämmer han med honan. Hans fötter af 4:de paret, i synnerhet hos sjöformen, äro särdeles långa, med längre borst och taggar. Hans färg är ungefär lik honans.

Denna art har af mig blifvit anträffad i södra och mellersta Sverige i både mindre och större vatten, t. ex. i Skåne i dammarne å Helgonbacken vid Lund, i karpdammar vid Maltesholm och Krapperup, i de gamla fästningsgrafvarna vid Landskrona, i Nygårdssjön nära Öfvedskloster och i Börringesjön; i mellersta Sverige i Venersviken Dettern och i sjöarne Mälaren (Ekoln), Valloxen och Lomaren i Upland. För öfrigt har jag haft tillfälle att undersöka exemplar tagna på Beeren Eiland och Spetsbergen, dit arten sannolikt blifvit införd af hvalfångare, emedan den egentligen synes vara en sydlig art, och i öfverensstämmelse därmed har jag sett den talrikt förekommande i karpdammar vid Sammenthin i Pomern i Tyskland. Uti Ekoln har jag stundom funnit den talrikt förekommande i sällskap med *C. strenuus* var. *abyssorum* på temligen betydligt djup i April och Maj, och jag har i sist nämnde månad funnit ventrikeln uppfylld af den hos exemplar af Siklöjan (*Coregonus albula*), tagna i Mälaren.

10. Cyclops strenuus S. Fischer.

Tab. II, fig. 20—25.)

Femina. — *Anguli laterales posteriores segmentorum cephalothoracis 4:ti et 5:ti parum exstantes, illi obtusi et hi breviter mucronati. Segmentum 1:mum caudae quodammodo variabile: plerumque postice aequaliter attenuatum, interdum vero lateribus parum sinuatis. Longitudo ramorum caudalium variabilis: interdum eidem trium segmentorum caudalium ultimorum una aequalis, interdum eadem brevior; omnino hi rami versus posticum valde divergentes. Seta parvula ad marginem eorum exteriorem multo propius ad extremitatem eorum posteriorem quam ad dimidium eorum longitudinis posita. Setae apicales eorum omnes setiformes. Seta anguli apicalis exterioris dimidio longitudinis setae anguli apicalis interioris quodammodo longior, et haec seta plerumque circ. dimidio longitudinis setae exterioris ambo setarum intermediarum apicalium aequalis. Interior harum setarum intermediarum exteriore non multo longior et cauda multo brevior. Antennae 1:mi paris articulis 17 et segmentum 1:mum cephalothoracis superantes et interdum bene ad segmentum 3:tium porrectae. Articuli earum tres ultimi limbo striato vel aculeato carentes. Pedes*

maxima ex parte iisdem specierum proxime antecedentium similes, tamen breviores, aculeis et setis iisdem speciei postremae brevioribus et crassioribus. Rami pedum 1:mi—4:ti parium triarticulati. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 1:mi et 2:di parium in margine exteriore aculeis 3, et isdem articulus pedum 3:tii et 4:ti parium in eodem margine aculeis 2 instructus. Hic articulus in margine interiore pedum 1:mi paris setas 3 et pedum 2:di—4:ti parium setas 4 portans. Aculeus apicalis rami interioris pedum 1:mi paris versus apicem parum arcuatus. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior interdum longitudine dimidio aculei interioris aequalis. Pedes 5:ti paris biarticulati, articulo 1:mo articulo 2:do aliquantum non vero pluries latiore. Articulus 2:dus intus aculeum magnitudine variabilem et in apice setam longam et extra eam aculeos 2—3 minimos portans. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,4—2,3 mill. — Mas. — *Corporis forma non tam gracilis quam apud marem speciei proxime antecedentis. Rami caudales plerumque segmentis tribus ultimis caudae una breviores. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,1—1,6 mill.*

Syn. *Cyclops strenuus* S. FISCHER: Beiträge zur Kenntniss der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden; Bullet. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, T. 24, N:o II (Extr.), Pag. 13, Tab. IX, Fig. 12—21. — 1851.

» *brevicaudatus* C. CLAUS: Das Genus Cyclops und seine einheimischen Arten; Archiv für Naturgeschichte, 23. Jahrg., I. Bd., Pag. 34. Tab. II, Fig. 12. — 1857.

» *strenuus* G. O. SARS: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabs Selskabets i Christiania Forhandl. 1862 (Aftr.), pag. 27. — 1863.

» *abyssorum* IDEM: ibm, pag. 29.

» *lacustris* IDEM: ibm, pag. 30.

» *brevicaudatus* C. CLAUS: Die freilebenden Copepoden, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres, Pag. 100. — 1863.

» *strenuus* DADAY JENÖ: Monographia Eucopepodorum liberorum in Hungaria hucusque repertorum, pag. 216. — 1885.

» *bodamicus* J. VOSSELER: Die freilebenden Copepoden Württembergs und angrenzender Gegenden; Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg, Pag. 193, Taf. V, Fig. 13—18. — 1886. (Forma æstivalis.)

» *strenuus* IDEM: ibm, Pag. 195, Taf. IV, Fig. 18—22.

» » A. LANDE: Materyjaly do Fauna Skorupiaków Widlonogich (Copepoda) Królestwa Polskiego etc. I. Rodzina Cyclopy (Cyclopidæ), pag. 53, tab. XXI, fig. 156—163 & 166. — 1890.

» » BRADY: A Revision of the British Species of Fresh-Water Cyclopidæ and Calanidæ; the Natural History Transact. of Northumberland, Durham and Newcastle-upon-Tyne, Vol. XI, Part 1 (Extr.), pag. 8. Pl. II, fig. 1—4. — 1891.

» *abyssorum* IDEM: ibm, pag. 8, Pl. III.

Anm. Denna art är i mellerste och sydlige delarne af landet underkastad ganska betydliga formvexlingar efter årstider och lokaler. Den tillhör där företrädesvis mindre vatten och är i dessa mest utbildad och luxurierande under vintern och den tidiga våren och blir under den senare våren och sommaren starkt reducerad eller förkrympt, tills den under högsommaren vanligtvis försvinner. Liksom *C. gigas* uppträder den dock under våren, sommaren och hösten i djupe sjöar och företer där 2:ne former, som af G. O. SARS (anf. st.) blifvit antagna såsom egna arter, under namnen *C. abyssorum* och *lacustris*, af hvilka den förra, som, såsom namnet antyder, förekommer på större djup, kan betraktas såsom en luxurierande form af vinterformen och den tidiga vårformen och den senare såsom en sjöform af den reducerade sommarformen.

Beskr. 1. Den tidigare vårformen. Honan.[1]) Hennes längd är vanligen omkring 2 mill., stundom något litet större och stundom något litet mindre, naturligtvis utan inberäkning af stjertborsten. Sedd ofvanifrån är den af en mera undersätsig form än den närmast föregående arten. 1:sta hufvudbålsegmentet är stort och bredt och framtill afrundadt, något längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman och ungefär tre gånger så bredt som 1:sta stjertsegmentet vid basen. 4:de och 5:te hufvudbålsegmenten hafva sina bakre sidohörn obetydligt utstående, det förras äro mer eller mindre trubbiga, och det senares bilda korta spetsar eller mucroner, som stundom äro böjde något framåt (tab. II, fig. 20). 1:sta stjertsegmentet är något litet längre än de följande 3:ne tillsamman och vid basen bredt och där obetydligt smalare än det sista hufvudbålsegmentet samt med sidohörnen därstädes smalt afrundade och stundom nästan vinkliga. Bakom dem är en liten grund borstbärande urbugtning, och därifrån aftager detta segment så småningom i bredd bakåt, utan någon starkare urbugtning å hvardera sidan. Stjertgrenarne äro långe, ehuru längden är något vexlande, och stundom större och stundom ungefär lika med längden af de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. De divergera i allmänhet temligen starkt bakåt samt äro jämnbreda och ej synnerligen smala. Längs deras öfre sida går en smal rygg, och å deras yttre sida närmare basen är en helt liten inskärning eller afsats. Borstet vid deras yttre kant är icke synnerligen stort och sitter mycket närmare deras ände än deras midt. Af de temligen karakteristiska ändborsten, som alla äro borstlika, är det i yttre hörnet något mera än hälften så långt som det i inre hörnet, och detta är ungefär hälften så långt som det yttre af de 2:ne mellersta. Det inre af dessa senare är mycket kortare än stjerten, och detta utvisar, att dessa borst äro jämförelsevis korta.

Fötterna äro grofva och temligen korta, med korte taggar och borst. För öfrigt utmärka de sig, såsom redan ofvan är anfördt, därigenom, att den yttre grenens 3:dje led i yttre kanten å 1:sta och 2:dra fotparen har 3:ne taggar och å 3:dje och 4:de d:o 2:ne d:o, och att 1:sta fotparet å inre sidan af samma led har 3:ne borst och 2:dra—4:de d:o 4 d:o. Af de 4 främre fotparen är det 1:sta paret, såsom vanligt, kortare än de andra, och taggen i spetsen på deras inre gren är emot spetsen tydligen, ehuru svagt böjd. Af de båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet är den yttre betydligt mindre, men dock ungefär hälften så lång, som den inre, hvilken är af medelmåttig längd, och med gröfre tätt sittande sidotaggar på yttre halfdelen. De rudimentära fötterna af 5:te paret (fig. 21) äro temligen smala, ehuru deras 1:sta led är märkbart, fastän icke betydligt bredare än den 2:dra. Den förra har i sitt yttre hörn ett temligen kort borst, och i spetsen på den å yttre kanten något konkava 2:dra leden förefinnes ett längre borst och utanför dettas fäste å den afrundade spetsen några få ytterst små taggar. Å midten af denna leds inre kant sitter på en afsats en medelmåttigt stor tagg, som räcker betydligt utom ledens spets.

Äggklasarne äro store, dock vanligen icke räckande till stjertgrenarnes ändar.

Färgen är vexlande, dock under den tidiga våren vanligen något mörkare och gulrödaktig eller rödbrunaktig, sedermera blekare gulrödaktig eller ock gulgrönaktig eller

[1]) Tagen i April vid Upsala.

blekt gulaktig och slutligen stundom stötande i gulhvitaktig. Stundom är den olivgrönaktig, med svag rödbrunaktig anstrykning.

Hanen har i allmänhet en längd af 1,3—1,4 mill. Hans stjertgrenar äro längre än de 2:ne, men kortare än de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Hans stjertborst och fötter öfverensstämma med dem hos honan, äfvensom hans färgteckning.

2. Den reducerade senare vår- och sommarformen.[1]) Honan. Den skiljer sig från den föregående hufvudsakligen endast genom mindre storlek och kortare stjertgrenar. Honans längd är 1,4—1,6 mill. och hanens d:o 1,1—1,3 mill. Stjertgrenarnes längd är hos de minsta honorna kortare och hos de något större lika med längden af de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Hos hanen är deras längd betydligt kortare än de nämnda stjertsegmenten. Färgen hos båda könen är grågulaktig, eller gulhvitaktig och gråhvitaktig.[2])

3. Den af Sars under namnet *C. abyssorum* beskrifna formen. Den, liksom de föregående formerna, företer åtskilliga vexlingar och är stundom mera och stundom mindre luxurierande. Den är uteslutande en insjöform, och i insjöar med något större djup synes den vanligen vara mest utbildad. Dess längd vexlar mellan 1,7 och 2,3 mill. för honan och 1,3 och 1,6 mill. för hanen. Stjertgrenarnes längd är något vexlande och är stundom något litet större, stundom lika med och stundom mindre än den å de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Hos hanen är stjertgrenarnes längd stundom ungefär lika med och stundom något mindre än den af de nämnda stjertsegmenten. Borsten på antennerna och borsten och taggarne på fötterna äro nagot längre än de på de förgående formerna, och af de 2:ne taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet är den yttre ej fullt hälften så lång som den inre, hvilken är längre än hos de föregående formerna. Fötterna af 5:te paret (fig. 22) äro något större och af kraftigare byggnad än de hos de föregående. Stjertborsten likna dem hos de föregående, ehuru de stundom äro något längre, och det i inre ändhörnet är något mera än hälften så långt som det yttre af de 2:ne mellersta ändborsten. Färgen är gulhvitaktig, och den är i betydlig grad genomsiktig. — Uti Odensjön i Skåne har jag på 15 famn. djup tagit en form, som är något större än den vanliga formen och är 2,3 mill lång, då den vanliga icke öfverstiger 2,2 mill. Den är något mera undersätsig och har en hvitgrön färg, med brune fläckar och tvärband.

4. Den af Sars under namnet *C. lacustris* beskrifna formen. Från den typiske föregående formen skiljer denna sig hufvudsakligen endast genom något mindre storlek, genom en något afvikande form af 5:te fotparet (fig. 23) och därigenom, att af de 2:ne taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet den yttre är ännu mera reducerad och är ej mera än $^1/_3$ så lång som den inre. För öfrigt äro taggar och borst på fötterna långa, liksom hos föregående form. 5:te fotparet har, såsom figuren utvisar, en i förhållande till den 1:sta leden smal och långsträckt 2:dra led, som i synnerhet utmärker sig genom den rudimentäre och korte taggen i inre kanten. I detta afseende förefinnas emellertid öfvergångsformer mellan den och den föregående. Den i Vettern

[1]) Under mina offentliga föreläsningar öfver dessa djur 1881 anförde jag denna form undet namnet *C. strenuoides* n. sp.

[2]) Enligt de lemnade figurerna synes det vara denna form, som ligger till grund för Fischers *C. strenuus*.

förekommande är t. ex. en sådan. Stjertgrenarnes längd är äfven hos den något vexlande, och de äro stundom kortare och stundom lika långa som de 3:ne sista stjertsegmenten hos båda könen. Honans längd är 1,5—1,6 mill. och hanens d:o 1,2—1,3 mill. Den är af samma färg och genomsigtighet som föregående, och är, liksom den, en uteslutande sjöform.

5. Dessutom har jag från ett par lokaler erhållit en liten sjöform, som närmast sluter sig till den reducerade sommarformen och som utmärker sig genom en egendomlig färgteckning, och som jag därför vill benämna *cæruleoviridis*. Honans längd är endast 1,3—1,35 mill. och hanens d:o 1,1—1,2 mill. Antennerna af 1:sta paret räcka till bakre kanten af 2:dra hufvudbålsegmentet. Stjertgrenarne äro hos båda könen något kortare än de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Deras inre ändhörnsborst är icke fullt dubbelt längre än det yttre d:o, och det förras längd utgör knappt hälften af längden af det yttre af de 2:ne mellersta ändborsten. De 4 första fotparen likna dem hos formen *abyssorum*, och af de 2:ne taggarne i spetsen på inre grenen af 4:de fotparet är den yttre icke hälften så lång som den inre, hvilken har fine sidotaggar. Fötterna af 5:te paret likna dem hos den typiske *C. strenuus*. Den har en liflig, mörkt blågrön färg på hufvudbålen och stjertgrenarne, stjertsegmenten blågula och tarmkanalen glänsande guldgul. Sådan färg hade den, då jag tog den i Augusti månad på 8—9 famnars djup i Nybysjön på Ornön i Södertörns skärgård och på 12—14 famnars d:o i Svinnockssjön på samma ö. Sedermera har jag genom D:r Trybom erhållit några få exemplar af den från sjöarne Fläreu och Herrestadssjön i Jönköpings län. I Svinnockssjön förekom den tillsamman med formen *C. abyssorum*.

Denna art förekommer allmän öfver hela Skandinaviska halfön, från dess sydligaste till dess nordligaste trakter och så väl i låglandet som i de alpinska regionerna och både i smärre och större vatten och någon gång i svagt bräckt sådant. Den förekommer äfven i högsta norden, t. ex. Beeren Eiland och Spetsbergen, från hvilka jag haft tillfälle att undersöka exemplar, och enligt G. O. Sars[1]) förekommer den äfven i det nordligaste Sibirien och på de Ny-Sibiriska öarna. Formerna 1 och 2 tillhöra företrädesvis mindre vatten, men träffas dock någon gång undantagsvis vid stränderna af större. Den tidsperiod, då n:o 1 i synnerhet anträffas, är vintern och våren, och då är den mest utbildad och talrikast samt förekommer nästan uteslutande i mindre vatten. N:o 2 träffas däremot under den senare våren och sommaren, under hvilken den dock i allmänhet försvinner före hösten. Att i mera sydliga trakter vintern och den tidiga våren är dess mest gynnsamma period, eller den, då den där är mest luxurierande, och att den allmänt förekommer i högsta norden, tyckes tala för det antagandet, att den i nämnda trakter kan betraktas såsom en reliktform från glacialperioden. Att n:ris 3 och 4 förekomma under sommaren på djupet i större sjöar, hvarest äfven då en låg temperatur förefinnes, synes icke tala emot detta antagande. N:o 3 håller sig vanligen på större djup än n:o 4, som icke sällan träffas vid ytan. Äfven n:o 3 erhålles undantagsvis någon gång högre upp i vattnet, men vanligtvis blott vid bottnen och på djup vexlande mellan 12 och 50 famnar.

[1]) The *Cladocera, Copepoda* and *Ostracoda* of the Jana Expedition; l'Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impér. des Sciences de St. Petersbourg, 1898 (Extr.), pag. 26. — 1898.

I sjön Fryken, där jag tagit båda dessa former tillsamman, erhöll jag n:o 3 på 40—50 och n:o 4 på 20—30 famnars djup. Det förtjenar anmärkas, att den typiske n:o 4 hufvudsakligen endast synes tillhöra vestra Sverige, där jag erhållit den från sjöar i Halland, Dalsland och Vermland samt i Venern. Så långt österut som i Vettern har jag träffat en form, som synes bilda en öfvergång mellan båda, och i sydliga Sverige har jag en och annan gång i en mindre djup sjö träffat en form, som bildar öfvergång mellan n:o 3 och n:o 1, och som icke blott träffades på djupet. N:o 3 och 4 äro emellertid något sporadiska i sin förekomst och fordra i allmänhet djupare sjöar. Inom Upland har jag t. ex. blott träffat N:o 3 i Mälaren (Ekoln).

11. Cyclops scutifer G. O. Sars.

(Tab. II, fig. 26 och 27.)

Femina. — *Anguli laterales posteriores segmentorum cephalothoracis 4:ti et 5:ti valde exstantes et acuminati, non vero antice recurvati. Segmentum 1:mum caudae segmentis tribus sequentibus una longitudine circ. aequale, antice satis latum et angulis lateralibus anterioribus obtusis vel rotundatis. Rami caudales segmentis tribus ultimis caudae una multo breviores, parumque devergentes. Seta parvula ad marginem eorum exteriorem multo propius ad dimidium eorum longitudinis quam ad extremitatem eorum posteriorem posita. Setae eorum apicales omnes setiformes, et seta anguli apicalis exterioris dimidio longitudinis setae anguli apicalis interioris circ. aequalis, et haec seta dimidio longitudinis exterioris setarum intermediarum duarum longior. Interior harum setarum cauda multo brevior. Antennae 1:mi paris segmentum 1:mum cephalothoracis superantes, et marginem posteriorem segmenti 2:di cephalothoracis assequentes vel interdum aliquantum ultra eum porrectae, articulis 17 compositae. Articuli earum ultimi limbo striato vel aculeato carent. Pedes iisdem formarum lacustrium speciei proxime antecedentis admodum similes, setas et aculeos satis longos portantes. Rami pedum 1:mi—4:ti parium triarticulati. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 1:mi et 2:di parium in margine exteriore aculeis 3, et isdem articulus pedum 3:tii et 4:ti parium in eodem margine aculeis 2 instructus. Hic articulus in margine interiore pedum 1:mi paris setas 3 et pedum 2:di—4:ti parium setas 4 portans. Aculeus apicalis rami interioris pedum 1:mi paris rectus. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior tantummodo parti tertiae longitudinis aculei interioris aequalis, et hic aculeus interior admodum longus et aculeos laterales crassos et raros portans. Pedes 5:ti paris maxima ex parte iisdem C. strenui similes, biarticulati, articulo 1:mo satis gracili et 2:do elongato, aculeo ejus lateris interioris extra apicem porrecto, et seta apicali magna. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,2—1,5 mill.* — Mas. — *Rami caudales segmentis ultimis duobus caudae una quodammodo longiores. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1—1,3 mill.*

Syn. *Cyclops scutifer* G. O. Sars: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Vidensk:s Selskabets i Christiania Forhandl. 1862 (Aftr.), pag. 28. — 1863.

Idem: The Cladocera, Copepoda and Ostracoda of the Jana Expedition; l'Annuaire du Musée Zoologique de l'Acad. Impér. des Sciences de St. Petersbourg, 1898 (Extr.), pag. 26, Pl. XI, fig. 1—5. — 1898.

Anm. SCHMEIL har i sitt ofvan citerade arbete förenat denna art med sin polymorfiska art *C. strenuus*, ehuru skillnaderna dem emellan för den, som haft tillfälle att iakttaga den här i fråga varande arten i lefvande tillstånd i Norrlands insjöar, äro så påfallande, att någon tvekan om artskillnaden dem emellan svårligen kan komma i fråga.

Beskr. Honan. Såsom egentligen varande en arktisk art, är den större i de nordligare delarne af Sverige än i de sydliga, och då den i de senare stundom blott har en längd (naturligtvis utan stjertborsten) af 1,2 mill., har den i de förra en sådan af 1,5 mill. Den är af en mera långsträckt form än *C. strenuus* och kännes dessutom från denne lätt genom sina långt utstående och med mer eller mindre skarpa spetsar (mucroner) försedda bakre sidohörn å 4:de och 5:te bålsegmenten samt genom läget för yttre kantborstet på stjertgrenarne. 1:sta hufvudbålsegmentet är långt och betydligt längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, och det sista af dessa (5:te) utskjuter å sidorna långt utom 1:sta stjertsegmentets främre sidohörn. Detta senare segment, som vid basen har en betydlig bredd och därifrån är jämnt afsmalnande bakåt, å sidorna utan någon annan än en helt liten urbugtning vid hvardera öppningen för äggledarne, har sina främre sidohörn trubbvinkliga eller trubbvinkligt afrundade. Det 1:sta stjertsegmentets största bredd öfver dessa hörn innehålles ungefär 2:ne gånger i 1:sta hufvudbålsegmentets d:o, och det är ungefär lika långt som de följande 3:ne stjertsegmenten tillsamman. Stjertgrenarne äro karakteristiske för denna art med hänseende till läget för borstet i deras ytterkant, hvilket läge är ytterst konstant. Detta borst, som är temligen tjockt, sitter helt nära midten af deras längd och långt från deras ände. Stjertborsten äro jämförelsevis korta, och det i inre ändhörnet är ungefär dubbelt längre än det i yttre d:o, samt något längre än $^1/_2$ af längden af det yttre af de 2:ne mellersta, af hvilka det inre är temligen betydligt kortare än stjerten.

Hvad fötternas byggnad beträffar, så sluter den sig deruti, såsom redan ofvan blifvit antydt, till *C. strenuus*, ehuru den, såsom en äkta så kallad pelagisk sjöform, närmast sluter sig till sjöformerna af denna art. Deraf följer, att fötternas taggar och borst äro jämförelsevis finare och längre än hos den typiske formen af nämnda art. De 3:ne taggarne i yttre kanten af yttre grenens 3:dje led å 1:sta fotparet äro smale och temligen långe och den ytterste längst, och taggen i spetsen på 3:dje leden af den inre grenen af detta fotpar är rät och lång. Borsten, hvaraf detta fotpar har 3:ne i inre kanten af yttergrenens 3:dje led, räcka mer eller mindre långt utom taggarnes spetsar. 2:dra fotparet, som är betydligt större än det 1:sta och som äfvenledes har 3:ne taggar i yttre kanten af yttergrenens 3:dje led, men däremot 4 borst i samma leds inre kant, utmärker sig därjemte därigenom, att det har en stor och lång tagg i spetsen på den yttre så väl som den inre grenen, och yttersidans taggar äro grofve och långe. 3:dje och 4:de fotparen likna i det närmaste de af 2:dra paret, med undantag däraf, att de i yttre kanten af yttergrenens 3:dje led blott hafva 2:ne taggar, äfvensom däraf, att det 4:de är längre och smärtare och med synnerligen långa borst. Af de båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de paret är den inre särdeles lång, med grofve sidotaggar på den yttre delen, och den yttre mycket fin och liten och knappt $^1/_3$ så lång som den inre. Fötterna af 5:te paret (tab. II, fig. 26) likna fullständigt dem af den typiske *C. strenuus* samt äro af smärt form.

Hennes äggklasar äro små och innehålla blott ett obetydligt antal (6—8) ägg. Hon bär mycket ofta ett par spermatophorer fästade vid sin centrala genitalöppning under 1:sta stjertsegmentet. Färgen är något vexlande, men den är i allmänhet betydligt genomsigtig. Stundom har jag hos den funnit 1:sta hufvudbålsegmentet, de bakre stjertsegmenten, stjertgrenarne och fötterna blåaktiga, och 3:dje—5:te hufvudbålsegmenten af nästan samma färg, endast med svag olivbrunaktig anstrykning, samt 2:dra hufvudbålsegmentet och 1:sta stjertsegmentet ljust olivbrunaktiga. Stundom har jag funnit den genomsigtigt gråhvitaktig, och stundom har jag funnit den mindre genomsigtig och temligen mörkt grönaktig, med ett blått tvärband på 2:dra hufvudbålsegmentet.

Hanen. Hans längd vexlar mellan 1 och 1,3 mill. och är något mindre i sydligare trakter än i de nordliga. I förhållande till honan är han således jämförelsevis ovanligt stor, och han är obetydligt smärtare än honan och har nästan lika långa stjertgrenar som hon. Borstbeväpningen på dessa öfverensstämmer med den hos henne. Hans 1:sta stjertsegment är starkt uppsvälldt af spermatophorsäckarne. Hans fötter, i synnerhet de bakre, äro längre och smärtare än de hos honan, och de af 4:de paret hafva borst och ändtaggar särdeles långa. Hans färg liknar honans.

Ehuru denna art egentligen tyckes vara arktisk, emedan den talrikast förekommer i öfre Norrlands och Lapplands insjöar samt uppstiger i de högre alpinska trakterna, är den dock, ehuru sporadiskt, utbredd öfver större delen af Sverige. Så har jag t. ex. tagit den i sjön Immeln i nordöstra Skåne och erhållit den genom D:r F. Trybom och Docenterne Carl Aurivillius och E. Lönnberg från flera insjöar i Jönköpings och Kalmar län, i Halland, Östergötland, Bohuslän, Nerike, Dalsland, Dalarne, Helsingland, Umeå Lappmark och Norrbotten. Sjelf har jag funnit den särdeles talrik i Jämtland och äfven iakttagit den i Vermland och i Norrbotten. I sydligare trakter synes den i allmänhet icke vara talrik och är där ganska sporadisk. Immeln är den enda sjö i Skåne, där jag träffat den, och jag har icke funnit den i någon af mig undersökt sjö i Upland. I sjön Bleken i Östergötland förekom den endast under April och Maj, och där tycktes hanen uppträda förr än honan. Att den är en arktisk art, bevisas äfven af dess förekomst enligt G. O. Sars (anf. st.) i det nordligaste Sibirien. Den är en uteslutande sjöform samt en så kallad pelagisk form, som håller sig mer eller mindre långt från land uti klara vattnet ut på djupet, där den dock enligt hvad jag erfarit icke håller sig vid bottnen, utan är sväfvande i vattnet ofvan denne, och afviker därigenom väsentligen från både den typiske *C. strenuus* så väl som från dennes sjöformer.

12. Cyclops Leuckarti C. Claus.

(Tab. II, fig. 28 och 29.)

Femina. — *Anguli laterales posteriores segmentorum cephalothoracis 4:ti et 5:ti obtusi vel rotundati neque exstantes. Segmentum 1:mum caudae segmentis tribus ultimis caudae una parum longius, antice quam postice parum latius, angulis lateralibus anterioribus rotundatis. Rami caudales breves, quodammodo devergentes, et segmentis duobus ultimis*

caudae una parum breviores. Seta parvula ad marginem eorum exteriorem prope dimidium longitudinis eorum posita. Setae caudales omnes setiformes, et seta anguli apicalis exterioris longitudine non plane dimidio setae anguli apicalis interioris aequalis. Setarum ambo longarum intermediarum exterior seta anguli apicalis interioris non duplo longior, et interior cauda longior. Antennae 1:mi paris longae, ad vel fere ad marginem posteriorem segmenti 3:tii cephalothoracis porrectae, et articulis 17 compositae. Rami pedum 1:mi—4:ti parium triarticulati. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 1:mi—4:ti parium in margine exteriore aculeos duos, quorum ultimum extra aculeum apicalem pedum 2:di—4:ti parium positum, portans. Hic articulus in margine interiore pedum 1:mi paris setis 2 et pedum 2:di—4:ti parium setis 3 instructus. Aculeus apicalis rami interioris pedum 1:mi paris rectus et mediocris. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris interior exteriore plane brevior et minor, amboque aculeis lateralibus tenuibus præditi. Pedes 5:ti paris biarticulati, parvi et insignes: articulo 1:mo minuto et vix articulo 2:do latiore et in angulo exteriore setam longam portante; articuloque 2:do illo longiore et duas setas longas, quarum unam in apice et alteram intus prope apicem positam, portante. Præterea pedes maxillares exteriores insignes margine posteriore articuli 2:di subtiliter crenulato. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,86—1,3 mill. — Mas. — *Rami caudales iisdem feminae similes, et segmentis duobus ultimis caudae parum breviores. Præterea longitudine insolita antennarum 1:mi et 2:di parium insignis. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,74—1 mill.*

Syn. *Cyclops Leuckarti* C. CLAUS: Das Genus Cyclops uud seine einheimischeu Arten; Archiv für Naturgeschichte, 23. Jahrg. I. Bd. Pag. 35, Tab. II, Fig, 13 u. 14. — 1857.
» IDEM: Die freilebenden Copepoden etc. Pag. 101. — 1863.
Leuckartii G. O. SARS: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskːs Selskːs i Christiania Forhandl. 1862 (Aftr.), pag. 30. — 1863.
simplex POGGENPOL: Katalog öfver Copepoda, Cladocera och Ostracoda i trakten af Moskwa; uti Protokoll för det naturvetensk. anthropol. och ethnogr. Sällsk. i Moskwa (på ryska spr.), Bd. X, häft 2, Pag. 70, Taf. XV, Fig. 1—3. — 1874.
JULIUS VOSSELER: Die freilebenden Copepoden Württembergs und angrenzender Gegenden; Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg 1886 (Abdr.), Pag. 193, Taf. IV, Fig. 15—17. — 1886.
LANDE: Materyjaly do Fauny Skorupiaków Widlonogich (Copepoda), etc. pag. 55, tab. XVI, fig. 42—45; tab. XVII, fig. 46—60. — 1890.
Scourfieldi G. S. BRADY: A Revision of the British Species of Fresh-Water Cyclopidæ and Calanidæ; etc. (Extr.), pag. 10, Pl. IV. — 1891.
Leuckarti O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, I. Theil: Cyclopidæ (Bibl. Zool.), Pag. 57, Taf. III, Fig. 1—8. — 1892.

Beskr. Honan. Den företer betydliga vexlingar i storleken och är större i mindre vatten än i de stora. I de förra ernår den en längd af ungefär 1,3—1,4 mill., och i de senare är den stundom blott 0,86 mill., ehuru oftast omkr. 1 mill. lång, allt utan inberäkning af stjertborsten. Den är af en temligen smärt kroppsform och har 1:sta hufvudbålsegmentet betydligt längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, och dessa senare äro bakåt starkt aftagande i bredd, och de 2:ne bakersta af dem hafva starkt aftrubbade eller afrundade bakre sidohörn, och det bakersta af dem, eller det 5:te, är

mycket smalare än det 4:de samt föga bredare än den proximale delen af 1:sta stjertsegmentet. Detta senare segment är jämförelsevis smalt, och dess proximale del är föga bredare än dess distale, och dess främre sidohörn äro icke utstående. Dess längd är ungefär lika med den af de 3:ne följande stjertsegmenten tillsamman. Stjerten utan stjertborsten är märkbart längre än 1:sta hufvudbålsegmentet. Stjertgrenarne äro korte samt något kortare än de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman, och borstet i deras yttre kant, som är temligen stort, sitter närmare intill deras midt än intill deras ände. Deras ändborst äro alla borstlika, och borstet i deras yttre hörn är knappt hälften så långt som det i deras inre d:o. Af de 2:ne mellersta långa stjertborsten är det inre något längre än stjerten.

De yttre maxillärfötterna hafva 2:dra leden i bakre kanten fint krenulerad. Den utmärker sig äfven genom en betydlig längd af antennerna af 1:sta och 2:dra paren, som äro utrustade med långa borst, och de förra af dessa räcka nästan till bakre kanten af 3:dje hufvudbålsegmentet. Fötterna äro af vanlig byggnad, med treledade och temligen smale grenar, af hvilka den yttre å 1:sta—4:de paren har å yttre kanten af 3:dje leden blott 2:ne taggar samt å 2:dra—4:de paren å inre sidan af samma led 3:ne borst och å 1:sta paret 2:ne d:o. De utmärka sig för öfrigt därigenom, att den yttre eller distale af de båda taggarne å nämnda led å 2:dra—4:de paren sitter i jemnbredd med denna leds ändtagg, d. v. s. sitter å sjelfva änden af leden. Taggen i änden af den inre grenen af 1:sta fotparet är rät. Af de båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet är den inre något mindre och kortare än den yttre. De rudimentära fötterna af 5:te paret äro mycket små (tab. II, fig. 28), med 1:sta leden föga bredare än den 2:dra och helt kort, samt med 3:ne långa borst, af hvilka de 2:ne fästade å 2:dra leden, nämligen det ena å dess spets och det andra å dess inre sida ett stycke innanför spetsen.

Äggklasarne äro små, vanligen med 5—10 ägg. Färgen är något vexlande och är i allmänhet mörkare å den i mindre vatten förekommande större formen, som är mer eller mindre ljust olivgrönaktig eller ock stundom blågrönaktig, då den hos dem i större vatten, som äro mycket genomsiktiga, är hvitgrönaktig.

Hanen. Hans längd, utan stjertborsten, vexlar mellan 0,74 och 1 mill., och han är störst under våren i mindre vatten och i allmänhet minst i större insjöar. Liksom hos honan äro antennerna af båda paren af en betydlig längd, och de (prehensila) af 1:sta paret räcka bakom bakre kanten af 2:dra hufvudbålsegmentet. Spermatophorsäckarne under 1:sta stjertsegmentet äro stora och utstående, och taggen och borsten vid mynningen af hvardera spermatophorkanalen äro korta. Stjertgrenarne och stjertborsten likna dem hos honan, och de förra äro ungefär af samma längd som de 2:ne bakersta stjertsegmenten tillsamman. De yttre maxillärfötterna hafva bakre kanten af 2:dra leden ännu finare krenulerad än de hos honan. Fötterna hafva sin tagg- och borstbeväpning liknande dem hos honan. Till färgen liknar han i det närmaste honan, ehuru hans färg stundom företer en svag gulbrunaktig anstrykning.

Denna art förekommer allmän i både större och mindre vatten, d. v. s. insjöar, strömmar, gölar, större och mindre träsk och dammar, från Skåne till norra Norrbotten, där jag funnit den vid Muoniovara och äfven erhållit den från de alpinska trakterna vid Qvickjock. Äfven har jag träffat den i bräckt vatten vid Öresund samt i hafvet vid Dalarö

och vid kusten af den nordlige Bottniske Wiken. I större insjöar träffas den dels i närheten af stränderna och dels på längre afstånd från dessa ute på djupet, i hvilka fall den vanligen är något större och till färgen dunklare i närheten af stränderna.

13. Cyclops crassus S. Fischer.

(Tab. III, fig. 1—3.)

Femina. — *Forma cephalothoracis satis crassa, angulis lateralibus segmentorum 4:ti et 4:ti obtusis neque exstantibus. Segmentum 1:mum caudae segmentibus tribus sequentibus una longitudine circ. aequale, et antice quam postice perspicue latius. Rami caudales segmentis duobus ultimis caudae una breviores et parum devergentes. Seta parvula ad eorum marginem exteriorem propius ad dimidium eorum longitudinis quam ad eorum extremitatem posteriorem posita. Setae apicales caudae maxima ex parte setiformes et satis breves. Seta anguli apicalis exterioris longitudine dimidio setae anguli apicalis interioris bene aequalis et aculeiformis. Interior setarum ambo intermediarum apicalium cauda multo brevior. Antennae 1:mi paris circ. ad marginem posteriorem segmenti 2:di cephalothoracis porrectae et articulis 17 compositae. Pedes maxillares exteriores tantummodo parte interiore vel proximali articuli 2:di postice iniqua et indicium crenulationis præbente. Pedes 1:mi—4:ti parium omnino iisdem speciei proximae antecedentis similes. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris interior longitudine circ.* $^2/_3$ *exterioris aequalis. Pedes 5:ti paris biarticulati, parvi et insignes: articulo 1:mo 2:do perspicue latiore, sed breviore et in angulo exteriore seta mediocri instructo, et articulo 2:do paullo longiore et duas longas setas apicales, quarum interiorem quodammodo majorem, portante. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,9—1 mill.* — Mas. — *Rami caudales segmentis duobus ultimis caudae una quodammodo breviores. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,6—0,7 mill.*

Syn. *Cyclops crassus* S. Fischer: Beiträge zur Kenntniss der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyklopiden (Fortsetzung); Bulletin de la Société Impér. des Naturalistes de Moscou, Année, 1853, n:o 1, Pag. 92, Tab. III, Fig. 13—18. — 1853.

» *Dybowskii* Adam Lande: Materyjaly do Fauny Skorupiaków Widlonogich (Copepoda), Królestwa Polskiego. — Widlonogi Swobodnie Zyjace. I. Rodzina Cyclopy (Cyclopidæ). Pag. 59, Tab. XVII, Fig. 60—68. — 1890.

viridis O. Schmeil: Nachtrag zu den Familien der Cyclopiden und Centropagiden. Zugleich ein Begleitwort zu der Bearbeitung der Süsswasser-Cyclopiden und Centropagiden im »Tierreiche». Bibliotheca Zoologica, Pag. 152. — 1898.

Anm. Af ofvanstående synonymi framgår, att Schmeil anser, att Fischers *Cyclops crassus* sammanfaller med *C. viridis* Jurine, Fischer, och har därtill sannolikt blifvit förledd af den omständigheten, att Fischer sjelf närmast jämför den med denna art, ehuru han bestämdt skiljer dem samt framhåller några påfallande skiljaktigheter dem emellan. Den af Fischer lemnade korta beskrifningen och i synnerhet de af honom gifna figurerna 14 och 16 ådagalägga dock tydligen, att Fischers åsigt är riktig, och att det är den här i fråga varande arten, som af honom blifvit beskrifven och afbildad, ehuru den för öfrigt noggranne Lande icke kommit att uppfatta identiteten.

Beskr. Honan. Den är mindre än de större, men ungefär af samma storlek som de mindre formerna af föregående art, och dess längd, utan stjertborsten, är vanligen omkring 0,9—1 mill. Den är icke så smärt som honan af föregående art, och hufvudbålen är ganska tjock, med stort 1:sta segment, hvilket är mycket längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, och ungefär af samma längd som stjerten utan stjertborst. De bakre hufvudbålsegmenten äro starkt aftagande i bredd bakåt, och deras bakre sidohörn äro aftrubbade eller afrundade och icke utstående. Stjerten (tab. III, fig. 1), som är jämförelsevis något litet kortare än den hos föregående art, har 1:sta segmentet lika långt som de 3:ne följande och vid den proximale eller främre änden nästan af samma bredd som det bakersta hufvudbålsegmentet samt där med afrundade sidohörn och märkbart bredare än baktill. Stjertgrenarne äro korte och tjocke samt föga divergerande och kortare än de 2:ne bakersta stjertsegmenten. Borstet i deras yttre kant sitter närmare deras midt än deras ände. Stjertborsten utmärka sig därigenom, att de 2:ne stora mellersta äro af jämförelsevis ringa längd och det inre af dem betydligt kortare än stjerten, samt därigenom, att det tagglika borstet i yttre ändhörnet är väl hälften så långt, som det i inre hörnet, hvilket senare borst är kortare än detsamma hos de båda följande arterna.

Antennerna af 1:sta och 2:dra paren äro kortare än de hos föregående art, och de af 1:sta paret räcka blott eller knappt till bakre kanten af 2:dra hufvudbålsegmentet och hafva 17 leder.

En antydning till den å bakre kanten af de yttre maxillärfötterna hos föregående art varande krenuleringen förefinnes deruti, att dessa å den proximale delen af nämnde kant å 2:dra leden hafva några mer eller mindre grofva ojämnheter.

Fötterna likna hufvudsakligen i sin bildning dem hos föregående art, och hafva å 1:sta—4:de paren å yttre kanten af yttre grenens 3:dje led 2:ne taggar och å inre kanten af samma led å 1:sta paret 2:ne och å 2:dra—4:de paren 3:ne borst. Af de båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet är den inre ungefär en tredjedel kortare och mindre än den yttre, och båda sitta i samma rad. Å det rudimentära, tvåledade 5:te fotparet (fig. 2) förefinnas, liksom hos föregående art, 3:ne borst, men de 2:ne sitta i den snedt afskurne änden af den 2:dra leden, och det inre af dessa är något längre och gröfre än det yttre samt med tendens till taggformen.

Äggklasarne äro mycket mindre än de hos *C. viridis*, ehuru de stundom räcka till furcans bas, och de innehålla i allmänhet ej flera än 8—12 ägg.

Färgen är särdeles karakteristisk och är vanligen mörkare än den hos föregående och efterföljande arter: ofta brunaktig, stundom med violett anstrykning, och stundom något ljusare gråbrunaktig.

Hanen. Hans längd, utan stjertborsten, är 0,6—0,7 mill. Såsom vanligt har han en smärtare form än honan, men hos honom räcka de prehensila antennerna af 1:sta paret öfver bakre kanten af 2:dra hufvudbålsegmentet. 1:sta stjertsegmentet är å undre sidan ej så starkt utvidgadt som hos den af föregående art, och ett af borsten vid mynningen af hvardera spermatophorkanalen är temligen långt. Stjertgrenarne äro äfven hos honom något, fast obetydligt kortare än de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Stjertborsten och fötterna förete samma förhållande som hos honan. Hans färgteckning liknar äfven den hos honan.

Denna art förekommer inom Sverige från dess sydligaste delar åtminstone till Uppland. Jag har anträffat den både i Skåne och Blekinge, och i trakten af Upsala har jag funnit den temligen allmänt förekommande i mindre vatten, d. v. s. vattenhål, dammar och träsk, och endast undantagsvis någon gång vid stranden af Ekoln i Mälaren. Båda könen hafva här uppträdt från Maj till September, och stundom (»å Lassbybackar») har den förefunnits i betydlig mängd. Den håller sig i allmänhet icke vid bottnen.

14. Cyclops hyalinus Rehberg.[1])

(Tab. III, fig. 4—7.)

Femina. — *Forma corporis eadem speciei proxime antecedentis paullo gracilior. Segmentum 1:mum caudae longitudine segmentis tribus sequentibus una circ. aequale, et antice quam postice paullo latius, angulis lateralibus anterioribus obtusis. Rami caudales breves et crassi, segmentis duobus ultimis caudae una breviores et quodammodo devergentes. Seta parvula ad eorum marginem exteriorem propius ad dimidium eorum longitudinis quam ad eorum extremitatem posteriorem posita. Setae caudales omnes setiformes, et seta anguli apicalis exterioris longitudine tantummodo* $^1/_3$ *setae anguli apicalis interioris aequalis. Interior setarum ambo intermediarum apicalium longitudine vix* $^2/_3$ *caudae superans. Antennae 1:mi paris vix marginem posteriorem segmenti 2:di cephalothoracis assequentes, et articulis 17 compositae. Pedes maxillares exteriores ne minimum quidem vestigium crenulationis marginis posterioris praebent. Pedes 1:mi—4:ti parium iisdem speciei proxime antecedentis omnino similes. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior longitudine vix dimidio aculei interioris aequalis, et ad basin ex parte positus intra hunc, qui simili modo ac* S *est arcuatus et intus valde devergens. Pedes 5:ti paris maxima ex parte iisdem speciei proxime antecedentis similes, biarticulati, articulo 1:mo brevissimo et articulo 2:do parum latiore, et ad angulum exteriorem seta subtili prædito, articuloque 2:do mediocri et apice oblique truncato et setas duas, quarum interiorem longiorem et crassiorem, portante. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,9—1,06 mill.* — ♂ Mas. — *Corporis forma quam eadem feminae gracilior. Rami caudales brevissimi et segmentis duobus ultimis caudae una multo breviores. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,74—0,8 mill.*

Syn. *Cyclops hyalinus* H. Rehberg: Beitrag zur Kenntniss der freilebenden Süsswasser-Copepoden; Abhandlungen herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen, VI. Bd, 3. Heft, Pag. 542, Taf. VI, Fig. 1 u. 2. — 1880.

A. Lande: Materyjaly etc., Pag. 57, Tab. XVII, Fig. 51—59. — 1890.

Jules Richard: Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Paris pour obtenir le grade de Docteur es Sciences naturelles, pag. 232, pl. VI, fig. 11. — 1891.

oithonoides var. *hyalina* O. Schmeil: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden (Bibliotheca Zoologica), I. Theil: Cyclopidæ, Pag. 68, Taf. IV, Fig. 12—14. — 1892.

[1]) Då jag under mina offentliga föreläsningar år 1881 afhandlade dessa Copepoder, ansåg jag denna art såsom ny och benämnde den *C. devergens.*

Anm. I öfverensstämmelse med LANDE, RICHARD och SCHMEIL anser jag, att den här i fråga varande arten sammanfaller med den af REHBERG på anförda stället beskrifna, ehuru den af sistnämnde författare lemnade beskrifningen är väl ofullständig, för att med full säkerhet kunna afgöra identiteten. På grund af de tillfällen, jag haft att jämföra den i lefvande tillstånd med den närstående arten *C. oithonoides* SARS, afviker jag dock från SCHMEIL och anser dessa båda arter såsom väl skilda från hvarandra.

Beskr. Honan. Uti storleken öfverensstämmer den i det närmaste med föregående art, och de mindre af den likna deruti den större formen af den följande arten. Dess längd, utan stjärtborsten, är 0,9—1,06 mill. Den är något litet smärtare än den närmast föregående arten, men tjockare än den följande och har något kortare och tjockare stjert än denna. 1:sta hufvudbålsegmentet är märkbart längre än de följande hufvudbålsegmenten, men ungefär af samma längd som stjerten utan stjertborsten. Hufvudbålen liknar ungefär den af den närmast föregående arten, ehuru den är något litet mindre tjock. Stjerten (tab. III, fig. 4) har 1:sta segmentet ungefär lika långt, som de 3:ne följande tillsamman, och dess proximale del är märkbart bredare än dess distale samt med aftrubbade och föga utstående sidohörn. Stjertgrenarne (furcan) äro mycket korte och något divergerande, längre än det sista, men betydligt kortare än de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Borstet i deras yttre kant sitter, liksom hos föregående båda arter, närmare deras midt än deras ände. Deras ändborst äro alla borstlika, och de skilja sig från dem af de båda föregående arterna därigenom, att borstet i deras inre hörn är flera (åtminstone 3:ne) gånger längre än det i deras yttre d:o. Med dem af den närmast föregående arten öfverensstämma de för öfrigt genom sin korthet i förhållande till stjerten, då det längsta af de båda mellersta knappt har mera än $^2/_3$ af stjertens längd.

Antennerna af 1:sta paret, som hos de fullt utbildade alltid hafva 17 leder, räcka föga bakom midten af 2:dra hufvudbålsegmentet, och äro något kortare än de hos följande arten.

De yttre maxillärfötterna äro af vanlig beskaffenhet och hafva intet spår till krenulering å den bakre kanten af 2:dra ledens proximale del.

Fötterna likna uti byggnaden dem af den närmast föregående arten, och 1:sta—4:de paren hafva i yttre kanten af yttre grenens 3:dje led 2:ne taggar, och i inre kanten af samma led å 1:sta fotparet 2:ne och å 2:dra—4:de fotparen 3:ne borst. Taggen i spetsen af 1:sta fotparets inre gren är rät, och af de båda taggarne i spetsen af 4:de fotparets inre gren är den yttre taggen hälften eller knappt hälften så lång som den inre, men för öfrigt väl utbildad och tämligen tjock, ehuru smalare än den inre, samt vid basen sittande till en del bakom och innanför denne (fig. 5). Den inre är merendels svagt S-formigt böjd och starkt inåt riktad. Denna bildning afviker väsentligen från den hos följande art, där den yttre af desse taggar är rudimentär och mycket fin. Fötterna af 5:te paret (fig. 6) likna dem af närmast föregående art och hafva i den snedt afskurne spetsen 2:ne borst, af hvilka det inre är större än det yttre samt med antydning till taggformen.

Hanens längd, utan stjertborsten, är ungefär 0,74—0,8 mill. 1:sta hufvudbålsegmentet, som är mycket mindre bredt än det hos honan, är föga längre än stjerten utan borsten. Stjertens 1:sta segment är undertill betydligt utvidgadt på grund af de där varande spermatophorkapslarne. Stjertgrenarne, som äro korte och tjocke, äro mycket

kortare än de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman, och deras längd är ungefär lika med afståndet mellan det nästsista stjertsegmentets midt och bakre kanten af det sista d:o. Stjertborsten och fötterna förete samma förhållande, som de samma hos honan.

Honans äggsäckar äro små och räcka icke till stjertgrenarnes bas samt innehålla i allmänhet på sin höjd 8—10 ägg.

Båda könen äro i betydlig grad genomsiktiga, ehuru dock mindre än de af den följande arten, och deras färg är ljust grågulaktig, med mörkt eller svartbrunaktigt öga. Fötterna äro gulbruna, med brunaktiga borst.

Arten har inom Sverige ungefär samma utbredning, som den näst föregående, samt förekommer från Skåne åtminstone till Upland. Uti Skåne har jag funnit den i Araslöfs sjö nära Kristianstad och i Oppmannasjön, och i Upland har jag funnit den i Ekebysjön, i Ekoln i Mälaren, i Fyrisåns utvidgning, kallad Öfra Föret, nära Upsala, i Vendelsjön och i Långsjön vid Länna, samt stundom temligen talrik, men i allmänhet endast i närheten af stränderna. Den afviker således från den föregående däruti, att den endast förekommer i större vatten, och från den följande däruti, att den i dessa icke förekommer så långt från stränderna. Den synes således i sitt uppträdande hos oss vara något sporadisk. Jag har träffat den i Upland från senare delen af Maj till September. Hanen har anträffats företrädesvis i Juni och Juli.

15. Cyclops oithonoides G. O. Sars.

(Tab. III fig. 8—11.)

Femina. — *Quodammodo specie proxime antecedente minor et gracilior. Cauda gracilis et longa et segmento 1:mo cephalothoracis longior. Segmentum 1:mum caudae antice quam postice perspicue latius, angulisque lateralibus anterioribus rotundatis. Rami caudales breves et crassi et valde devergentes, segmentis duobus ultimis caudae una multo breviores. Seta parvula ad eorum marginem exteriorem propius ad dimidium eorum longitudinis quam ad eorum extremitatem posteriorem posita. Setae apicales omnes setiformes, et seta anguli apicalis exterioris longitudine vix* $^1/_3$ *setae anguli apicalis interioris aequalis, et haec seta longitudine exteriori setarum ambo intermediarum fere aequalis. Interior setarum ambo intermediarum longitudine vix* $^2/_3$ *caudae aequalis. Antennae 1:mi paris plerumque marginem posteriorem segmenti 3:tii cephalothoracis assequentes, et articulis 17 compositae. Pedes maxillares exteriores ne minimum quidem vestigium crenulationis marginis posterioris praebent. Pedes 1:mi—4:ti parium iisdem specierum trium proxime antecedentium omnino similes, aculeisque et setis longis instructi. Pedes 4:ti paris tamen quodammodo discrepantes eo, quod aculeorum ambo apicalium rami eorum interioris exterior rudimentaris et longitudine solummodo* $^1/_4$ *interioris aequalis est. Hic admodum longus et* S*-formatus et intus quodammodo directus. Pedes 5:ti paris minuti et graciles, biarticulati, articulo 1:mo brevissimo et articulo 2:do parum latiore et ad angulum exteriorem setam tenuem portante, articuloque 2:do satis tenui, apice obliquo et setis duabus, quarum interiore majore et crassiore,*

instructo. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,76—0,92 mill. — Mas. — *Femina non multo minor, sed gracilior. Rami caudales iisdem feminae similes, setae vero apicales iisdem feminae quodammodo breviores. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,7 mill.*

Syn. *Cyclops oithonoides* G. O. SARS: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabsselskabets i Christiania Forhandl. 1862 (Aftr.), pag, 32. — 1863.
» » O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, I. Theil: Cyclopidæ (Biblioth. Zool.), Pag. 64, Taf. IV, Fig. 6—11. — 1892.

Beskr. Honan. Den är i allmänhet något mindre än den af närmast föregående art och är mindre och af något smärtare form i större insjöar än i mindre sådane. Dess längd utan stjertborsten är 0,76—0,92 mill. Den är af en smärt och långsträckt kroppsform, och 1:sta hufvudbålsegmentet, som är längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, är något längre än bredt. 2:dra—5:de hufvudbålsegmenten aftaga starkt i bredd bakåt och hafva de bakre sidohörnen aftrubbade och icke utstående. Det 5:ta af dem är knappt bredare än den proximale delen af 1:sta stjertsegmentet. Stjerten (tab. III, fig. 8) är lång och smal samt längre än 1:sta hufvugbålsegmentet, och dess 1:sta segment, som är kortare än de följande tillsammnan, har sin proximale ände märkbart bredare än den distale, men den förres sidohörn äro afrundade. Det sista stjertsegmentet är tydligen bredare bakåt. Stjertgrenarne äro korte och i allmänhet starkt divergerande, och deras längd är ungefär lika med afståndet mellan midten af näst sista stjertsegmentet och bakre kanten af det sista d:o. Borstet i deras yttre kant sitter långt från deras bakre ände och närmare deras midt än den senare. Stjertens ändborst äro korta, och det längsta, eller inre af de båda mellersta, har ej fullt $^2/_3$ af stjertens längd. Borstet i det yttre ändhörnet är icke tagglikt, och det i inre ändhörnet är väl 3:ne gånger längre än det och ungefär af samma längd, som det yttre af de båda mellersta.

Antennerna af 1:sta paret äro längre än de hos närmast föregående art, och räcka i allmänhet till eller nära bakre kanten af 3:dje hufvudbålsegmentet. De äro för öfrigt af vanlig byggnad och hafva 17 leder samt långa borst.

De yttre och inre maxillärfötterna äro af vanlig beskaffenhet.

Fötterna äro af samma byggnad, som de hos de närmast föregående arterna, och 1:sta—4:de paren hafva å yttre kanten af den yttre grenens 3:dje led 2:ne taggar och å inre kanten af samma led hos 1:sta paret 2:ne och hos 2:dra—4:de paren 3:ne borst, och deras taggar och borst äro i allmänhet långa. Taggen i spetsen på den inre grenen af 1:sta paret är lång och rät. Af de båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet (fig. 9) är den yttre rudimentär och fin, och dess längd innehålles omkring 4 gånger i densamma af den inre, hvilken är särdeles lång och svagt S-formigt böjd. Fötterna af 5:te paret (fig. 10) likna i det närmaste dem af näst föregående arten, men äro något mindre och smalare än de, och deras 2:dra led är aftrubbad, men ej tydligen snedt afskuren i änden. Det inre af de båda ändborsten å denna led är temligen tjockt och nästan tagglikt, med korta sidoborst samt längre än det andra, och detta så väl som det å 1:sta leden äro fina.

Hanen är smärtare, men för öfrigt ej särdeles mycket mindre än honan, och hans längd, utan stjertborsten, är i allmänhet omkring 0,7 mill. Hans stjert är obetydligt

längre än det 1:sta hufvudbålsegmentet, och hans längsta stjertborst äro föga mera än hälften så långa, som stjerten, men för öfrigt förete de så väl som fötterna samma förhållande, som hos honan.

Honans äggsäckar eller äggklasar äro små och räkna vanligen ej flera än 5—7 ägg. Båda könens färg är mycket ljust gulgrönaktig eller gråhvitaktig, och de äro särdeles genomsiktiga och stundom nästan vattenklara.

Denna art är allmän i insjöar, som icke äro allt för små, och förekommer från Skåne till Norrbotten. Den förekommer äfven inom skärgårdarne i hafvet vid våra östra kuster, från Gamlebyviken i Kalmar län och från Stockholms skärgård till de nordligare delarne af Bottniske Wiken. Den är i allmänhet en så kallad pelagisk form, som håller sig ute på djupet mer eller mindre långt från land och uppe i vattnet samt icke vid bottnen.

16. Cyclops fuscus (Jurine).

(Tab. III, fig. 12—15.)

Femina. — *Magna et crassa. Segmentum 1:mum cephalothoracis parum longius quam latius, sed cauda sine setis caudalibus longius. Segmentum 1:mum caudae segmentis tribus sequentibus una longitudine circ. aequale, antice quam postice latius et angulis lateralibus anterioribus rotundatis. Rami caudales crassi et breves, et segmentis 2 ultimis caudae una breviores. Seta parvula ad marginem eorum exteriorem propius ad eorum extremitatem posteriorem quam ad dimidium eorum longitudinis posita. Setae caudales omnes setiformes, et seta anguli apicalis exterioris dimidio setae anguli apicalis interioris longior. Antennae 1:mi paris longae et bene marginem posteriorem segmenti tertii cephalothoracis assequentes, articulisque 17 compositae. Articuli earum 3 ultimi margine posteriore limbato, limbo articuli ultimi inter setam parvulam marginis posterioris et articulationem inter articulos penultimum et ultimum serrato. Rami pedum 4 parium anteriorum triarticulati, articulo 3:tio rami exterioris pedum 1:mi—3:tii parium in margine exteriore aculeis 3 et pedum 4:ti paris ibidem aculeis 2 instructo, et horum aculeorum ultimo in apice articuli posito. Margo interior hujus articuli pedum 1:mi paris setas 3 et pedum 2:di—4:ti parium setas 4 portat. Seta exterior apicalis articuli 3:tii rami exterioris pedum 1:mi paris margine exteriore ex parte brevibus et crassis aculeis lateralibus instructo. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris interior dimidium longitudinis exterioris parum superans. Pedes 5:ti paris biarticulati, articulo 1:mo articulo 2:do longiore et latiore, et ad angulum exteriorem seta longa prædito, et articulo 2:do setas 3 apicales, quarum duas aculeiformes et intermediam longam et tenuem, portante. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 2—2,5 mill.* — Mas. — *Segmentum 1:mum cephalothoracis longius quam latius et cauda sine setis caudalibus longius. Segmentum caudae 1:mum satis tumidum, segmento sequente admodum latius, latitudine longitudine majore et fere longitudini segmentorum trium sequentium una aequali. Rami caudales segmentis duobus ultimis caudae longitudine circ. aequales. Antennae 1:mi paris clavis vel cylindris sensoriis, quorum uno apicali, instructae. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,3—1,54 mill.*

Syn. *Monoculus quadricornis fuscus* JURINE: Histoire des Monocles, pag. 47, pl. 3, fig. 2. — 1820.
Cyclops signatus KOCH: Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden, 21. Heft, n:o 8. — 1838.
» *coronatus* C. CLAUS: Das Genus Cyclops und seine einheimischen Arten; Archiv für Naturgeschichte, 23. Jahrg., I. Bd., Pag. 29, Taf. II, Fig. 1—11. — 1857.
» *signatus* G. O. SARS: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabsselskabets i Christiania Forhandl. 1862 (Aftr.), pag. 33. — 1863.
» » J. VOSSELER: Die freilebenden Copepoden Württembergs etc.; Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemb. 1886 (Abdr.), Pag. 189, Taf. IV, Fig. 1—5. — 1886.
» » A. LANDE: Materyjaly do Fauny Skorupiakow Widlonogich (Copepoda) etc., pag. 33, tab. XV, fig. 1—12. — 1890.
» *fuscus* JULES RICHARD: Thèses présentés à la Faculté des sciences de Paris etc.; Annales des sciences natur. 7:e série, Tome 12, pag. 223. — 1891.
» *signatus* G. S. BRADY: A Revision of the British Species af Fresh-Water Cyclopidæ and Calanidæ; The Natural History Transact. of Northumberland, Durham and Newcastle-upon-Tyne, Vol. XI, Part 1 (Extr.), pag. 6, pl. II, fig. 5. — 1891.
fuscus O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, I. Theil: Cyclopidæ, Pag. 123, Taf. I, Fig. 1—7b und Taf. IV, Fig. 16. — 1892.

Beskr. Honan. Den är en af de större arterna inom detta slägte, och hennes längd, utom stjertborsten, är 2—2,5 mill., och dess storlek är således icke underkastad några särdeles betydliga vexlingar. Den är af en tjock kroppsform, med ett stort 1:sta hufvudbålsegment, hvars längd är betydligt större än så väl den af de följande hufvudbålsegmenten tillsamman som af stjerten utan stjertborsten, men dock är obetydligt större än dess bredd baktill. De bakre hufvudbålsegmenten äro starkt aftagande i bredd bakåt och hafva sina bakre sidohörn afrundade eller aftrubbade och icke utstående. Stjerten är temligen tjock och kort, och dess längd utgör ej fullt $^1/_3$ af totallängden, utan stjertborsten. Dess 1:sta segment är ungefär så långt som de 3:ne följande segmenten tillsamman och har den proximale änden bredare än den distale, men den förres främre sidohörn äro afrundade och icke utstående, ehuru den är ungefär af samma bredd, som det 5:te hufvudbålsegmentet. De 2:ne bakersta stjertsegmenten äro helt korta. Stjertgrenarne äro korte och tjocke och något divergerande samt kortare än de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Det lilla borstet vid deras yttre kant sitter närmare deras ände än deras midt. Deras ändborst äro alla borstlika och hafva tätt sittande, långa och grofva cilier eller sidoborst. Det inre af de båda största mellersta är längre än stjerten, och det i yttre ändhörnet är längre än $^1/_2$ af längden af det i inre d:o.

Antennerna af 1:sta paret äro särdeles långa och räcka ungefär till bakre kanten af 3:dje hufvudbålsegmentet. De utmärka sig för öfrigt därigenom, att den genomsiktiga marginering (*limbus*), som förefinnes i bakre kanten af deras 3:ne sista leder, å sista leden mellan dettas inre eller proximale ände och det lilla i bakre kanten af detsamma varande borstet är sågtandad (tab. III, fig. 12). För öfrigt utskjuter denna marginering med en spets vid antennens ände. Antennerna af 2:dra paret hafva i den starkt konvexe bakre kanten af 2:dra leden tätt sittande och temligen grofve taggar, bildande en kam.

Fötterna äro starkt utbildade, med långe taggar och borst, och å 1:sta—4:de fotparen med treledade grenar. 1:sta—3:dje paren hafva i yttre kanten af yttre grenens

3:dje led 3:ne taggar, och 4:de paret därstädes 2:ne d:o, af hvilka den ytterste å alla paren sitter på ledens ände; och samma led har i inre kanten å 1:sta paret 3:ne och å 2:dra—4:de paren 4 borst. Af de 2:ne borst, som sitta i änden på nämnda led å 1:sta fotparet, är det yttre i yttre kanten till en del försedt med grofve sidotaggar. Af de båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet är den inre mycket mindre än den yttre och föga mera än hälften så lång som denne samt rät. 5:te fotparet (fig. 13, den ena foten) har 1:sta leden betydligt större än den 2:dra, som å hvardera sidan af den tvärt afsmalnade spetsen bär ett tagglikt borst, af hvilka det å inre sidan är längre och mera tenderande till borstformen än det å yttre sidan. Det å den afsmalnande spetsen äfvensom det å 1:sta leden är långt och temligen fint. De båda tagglika borsten bära ytterst små och korte sidotaggar, och de 2:ne finare borsten bära glesa sidoborst.

Hanen är mycket mindre än honan, och hans längd, utan stjertborsten, är 1,3—1,54 mill. Jämförd med hanen af den följande arten afviker han från denne genom något kortare och bredare stjert (fig. 14) hvars 1:sta segment är betydligt bredare än det 2:dra, med bredden mycket större än längden, och ungefär lika med längden af de följande 3:ne segmenten tillsamman. Stjertgrenarne äro särdeles korte, liksom hos honan, men deras längd är ungefär lika med den af de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman, af hvilka det sista är mycket kort. Vid mynningen af hvardera spermatophorkanalen äro 3:ne taggar, af hvilka den ene är lång och de tvenne andre helt korte. Stjertborsten och fötterna likna dem hos honan.

Båda könens färgteckning är för arten utmärkande och, ehuru något vexlande, är den dock i allmänhet mörk. Honan är på hufvudbålen mer eller mindre mörk, blågrön, grågrön, gråbrunaktig, eller stundom ljusare, hvitgrönaktig, med 2:ne svartbrunaktiga, brunaktiga eller svartgrönaktiga band längs midten af hufvudbålen, och 2:ne dylika mörkare tvärband på hufvudbålen och stjerten, hvilken har en stundom ljusare grönaktig och stundom mörkare blågrön färg. Antennerna äro gråblå, grågröna eller gråbruna, och fötterna vanligen med gråhvitaktiga borst. Hanens färg liknar i det närmaste honans och är vanligen mörkt blågrönaktig.

Honans äggklasar äro stora, liggande intill stjerten samt räckande till dennes ände och vanligen af mörk färg.

Denna art förekommer inom Sverige från Skåne till Norrbotten, där jag tagit den i närheten af Matarengi i Öfvertorneå. Äfven har jag anträffat den i Jämtland i närheten af Östersund. Den är i södra och mellersta Sverige mycket allmän och förekommer så väl i mindre vatten som bland vegetationen vid stränderna af större sådana. I de nordligare delarne af landet synes den vara sporadiskt förekommande. I trakten af Upsala uppträder honan från April till November, och hanen från Maj och Juni—November. Under hösten äro båda könen stundom ganska talrika, i synnerhet vid stränderna af större vatten, såsom Fyrisån, där den då ofta träffas under isen.

17. Cyclops distinctus Jules Richard.[1])

(Tab. III, fig. 16—20.)

Femina. — *Crassitudine et magnitudine speciei proxime antecedenti circ. similis. Segmentum 1:mum cephalothoracis circ. aeque longum ac latum, et cauda sine setis caudalibus longius. Cauda crassa et brevis. Segmentum 1:mum caudae segmentis tribus sequentibus una brevius et antice quam postice perspicue latius, angulis lateralibus anterioribus rotundatis. Rami et setae caudales iisdem speciei proxime antecedentis quodammodo longiores, illique segmentis duobus ultimis caudae una paullo longiores. Seta ramorum anguli apicalis exterioris dimidio longitudinis setae anguli apicalis interioris longior. Antennae 1:mi paris iisdem speciei proxime antecedentis quodammodo longiores, usque ad marginem posteriorem segmenti 4:ti cephalothoracis porrectae, limbo marginis posterioris articulorum ultimorum 3 laevi et serratura carente. Pedes maxima ex parte iisdem speciei proxime antecedentis similes. Setarum ambo apicalium rami exterioris pedum 1:mi paris exterior in margine exteriore ex parte ciliis brevibus, tenuissimis et densis et limbum striatum simulantibus instructa. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris interior exteriori longitudine fere aequalis et versus partem interiorem plus vel minus arcuatus. Pedes 5:ti paris iisdem speciei proxime antecedentis similes, sed setae ambo apicales aculeiformes articuli 2:di iisdem apud eam crassiores. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 2—2,3 mill.* — Mas. — *Segmentum 1:mum cephalothoracis longius quam latius et cauda sine setis caudalibus longius. Segmentum 1:mum caudae minime tumidum marginibusque lateralibus rectis, antice quam postice latius, sed postice segmento sequente parum latius, et latitudine maxima anteriore longitudine segmentorum 3 sequentium una minore. Processus ad ostium canalis spermatophori aculeum longum et setas duas tenues portat. Longitudo ramorum caudalium eadem segmentorum duorum ultimorum caudae una quodammodo minor. Setae caudales pedesque iisdem feminae similes. Antennae 1:mi paris clavis vel cylindris sensoriis, quorum uno apicali instructae. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,3—1,52 mill.*

Syn. *Cyclops tenuicornis*, var. *distinctus* Jules Richard: Liste des Cladocères et des Copépodes d'eau douce observés en France, Bull. de la Soc. Zool. de France, t. XII (Extr.), pag. 5 & 7. — 1887.
» *gracilicornis* Lande: Materyjaly do Fauny Skorupiakow Wildlonogich (Copepoda), etc. Pag. 41, Tab. XV, Fig. 13—20; Tab. XVI, Fig. 21. — 1890.
» *distinctus* O. Schmeil: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, Nachtrag zu den Familien der Cyclopiden und Centropagiden etc. (Bibliotheca Zoologica), Pag. 156. — 1898.

Anm. I den 1:sta afdelningen af det citerade förtjenstfulla arbetet har Schmeil yttrat den åsigten, att den här i fråga varande arten blott är en bybrid mellan arterna *C. fuscus* och *albidus*. Sedermera har han dock kommit till den öfvertygelsen, att den utgör en egen art. Då jag haft tillfälle att iakttaga den mångfaldiga gånger i både södra och mellersta Sverige och under en lång följd af år samt stundom träffat båda könen temligen talrika och äfven stundom funnit den utan sällskap af någondera af de nämnda arterna och dessutom funnit dess karakterer fullt konstanta, har jag förvissat mig om, att den utgör en god art.

[1]) Denna art blef af mig funnen 1878, och under mina offentliga föreläsningar öfver dessa djur 1881 benämnde jag den *C. obscurus*.

Beskr. Honan. Dess längd, utan stjertborsten, är 2—2,3 mill. Sedd ofvanifrån är den väl så tjock, som närmast föregående art, och kännes dessutom lätt från denna genom sina väl så långa och annorlunda bildade antenner af 1:sta paret och en afvikande färg. Från den följande arten skiljer den sig ännu mera, ehuru den blifvit antagen såsom varietet af den. 1:sta hufvudbålsegmentet är ungefär lika bredt som långt, och längre än så väl de följande hufvudbålsegmenten tillsamman som stjerten utan stjertborsten. Stjerten (tab. III, fig. 16) är jämförelsevis kort och tjock. Dess 1:sta segment, som är märkbart bredare framtill, är kortare än de 3:ne följande segmenten tillsamman. Stjertgrenarne äro korte och tjocke, men väl så långe, som de 2:ne bakerste stjertsegmenten tillsamman. Det vanliga lilla borstet i närheten af deras yttre kant sitter omedelbart framom borstet i deras yttre hörn, och detta så väl som de andra stjertborsten äro alla långa och borstlika samt utrustade med långa och tätt sittande cilier eller sidoborst. Det i yttre ändhörnet af stjertgrenarne varande borstet, ehuru kortare än de andra, är dock mera än hälften så långt, som det i inre ändhörnet. Af de 2:ne mellersta ändborsten är det inre betydligt längre än det yttre och mera än $1^1/_2$ gånger längre än stjerten. Det i inre ändhörnet har något mera än halfva längden af det yttre af de 2:ne mellersta ändborsten.

Antennerna af 1:sta paret, som äro normalt bildade och hafva 17 leder, äro mycket långa och räcka till bakre kanten af 4:de hufvudbålsegmentet. Deras yttre leder äro tämligen smala, och de 3:ne yttersta hafva i bakre kanten en vattenklar köl eller marginering (*limbus*), som är slät och utan sågtänder. De vid dem fästade borsten äro talrika och till en del långa. Antennerna af 2:dra paret hafva i den bakre, nästan räte kanten af 2:dra leden tätt sittande ytterst fine taggar eller cilier.

Fötterna äro bildade ungefär på samma sätt, som hos den närmast föregående arten, och hafva långa och starkt cilierade borst, men det yttre af de båda borsten å änden af den yttre grenen å 1:sta fotparet har å den proximale delen af den yttre kanten tätt sittande ytterst fina och korta cilier, som förete utseendet af en fint strierad *limbus*, och utanför dessa har det cilier eller sidoborst, liknande dem å de öfriga borsten. Af de båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet (fig. 17) är den inre mer eller mindre starkt böjd inåt och nästan lika lång, som den yttre. Fötterna af 5:te paret (fig. 18) äro like dem hos närmast föregående art, men de båda tagglika borsten å 2:dra leden äro väl så tjocka, som de hos den.

Hanens längd, utan stjertborsten, är 1,3—1,52 mill. Han är jämförelsevis temligen tjock, ehuru, såsom vanligt, icke så tjock, som honan. Hans 1:sta hufvudbålsegment är ej fullt så bredt som långt, men dess bredd är dock väl så stor som längden af stjerten, utan borsten. Han kännes lättast från hanen af närmast föregående art genom sin smalare stjert (fig. 19), å hvilken 1:sta segmentet icke är bredare än det sista hufvudbålsegmentet och baktill föga bredare än det 2:dra stjertsegmentet. Det nämnda segmentets bredd framtill är för öfrigt ringa och mindre än längden af de följande 3:ne stjertsegmenten. Stjertgrenarne äro särdeles korte, och deras längd är något, fast ej mycket mindre än den af de 2:ne sista stjertsegmenten. Stjertborsten och fötterna likna i det närmaste dem hos honan, men det inre af de båda mellersta långa ändborsten å hvardera stjertgrenen är väl så långt, som det hos henne. Den inre af de båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet är icke så starkt böjd, som hos honan.

Honan har i allmänhet en mörk färg, hvaraf jag tog mig anledning till det ofvan anförda namnet *obscurus*. Hennes färg vexlar dock stundom något. Hon är merendels mörkt blågrönaktig. Stundom är hon något ljusare olivgrönaktig, eller t. o. m. grågrönaktig eller gulgrönaktig, med smala blågröna tvärband och blågröna antenner. Hanen är ljust grågrönaktig, eller ock gråhvitaktig, med gråblå anstrykning på bakre kanterne af hufvudbålsegmenten och på stjerten och fötterna.

Honans äggsäckar likna dem af närmast föregående art, och äro stora, räckande till slutet af stjerten.

Denna art har jag funnit i Skåne och i trakten af Upsala, på hvilket senare ställe den icke är sällsynt, ehuru ej så allmänt förekommande, som nästföregående art. Liksom den, förekommer den både i mindre vatten, såsom dammar och träsk, och vid stränderna af större sådana bland vegetationen. Honan uppträder stundom temligen talrik, men hanen är merendels sällsynt, och jag har träffat honom i Juli—Oktober och honan i Juni—November. Honan är i allmänhet icke särdeles snabb i sina rörelser, och gör ständigt temligen långsamma slag med sina antenner af 1:sta paret.

18. Cyclops albidus (Jurine).

(Tab. III, fig. 21 & 22.)

Femina. — *Eadem ambo specierum proxime antecedentium parum minor, et ejus corporis forma eidem harum specierum circ. similis. Segmentum 1:mum cephalothoracis circ. aeque longum ac latum caudaque sine setis caudalibus longius. Cauda satis crassa, ramis caudalibus brevibus et segmentis duobus ultimis caudae una brevioribus. Seta parvula marginis eorum exterioris simili modo ac apud species duas proxime antecedentes proxime ante setam anguli apicalis exterioris posita, et haec seta anguli apicalis exterioris dimidio longitudinis setae anguli apicalis interioris brevior. Antennae 1:mi paris longae et saltem ad marginem posteriorem segmenti 3:tii cephalothoracis porrectae. Articuli earum ultimi longi et tenues, limbo marginis posterioris horum articulorum laevi et serratura carente. Pedes maxima ex parte iisdem speciei proxime antecedentis similes. Seta exterior apicalis rami exterioris pedum 1:mi paris simili modo ac apud eandem ex parte in margine exteriore ciliis densis et tenuissimis prædita. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris interior exteriore parum brevior et saepe versus partem interiorem quodammodo arcuatus. Pedes 5:ti paris iisdem specierum ambo proxime antecedentium similes, i. e. biarticulati et articulo 2:do setis tribus apicalibus, quarum duabus lateralibus aculeiformibus et interiore earum exteriore parum majore. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,6—2,1 mill.* — Mas. — *Femina gracilior, tamen sat crassus. Segmentum 1:mum cephalothoracis quodammodo longius quam latius. Segmentum 1:mum caudae postice segmento sequente pesrpicue latius. Rami caudales admodum breves, et segmentis duobus ultimis caudae una breviores. Antennae 1:mi paris clavis vel cylindris sensoriis, quorum uno apicali instructae. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,1 mill.*

Syn. *Monoculus quadricornis albidus* JURINE: Histoire des Monocles, pag. 44, pl. 2, fig. 10 & 11. — 1820.
Cyclops annulicornis KOCH: Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden, Heft 21, Taf. 6. — 1838.
tenuicornis C. CLAUS: Das Genus Cyclops und seine einheimischen Arten; Archiv für Naturgeschichte, 23. Jahrg., I. Bd., Pag. 31, Tab. III, Fig. 1—11. — 1857.
pennatus IDEM: ibm, Pag. 35, Taf. III, Fig. 15—17.
tenuicornis G. O. SARS: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskʒs Selskʒs i Christiania Forhandl. 1862 (Aftr.), pag. 33. — 1863.
annulicornis IDEM: ibm, pag. 34.
tenuicornis C. CLAUS: Die freilebenden Copepoden etc., Pag. 99, Taf. I, Fig. 3; Taf. II, Fig. 17; Taf. IV, Fig. 5. — 1863.
albidus O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, Pag. 128, Taf. I, Fig. 8—14b; Taf. IV, Fig. 15. — 1892.

Beskr. Honan. Den är i allmänhet något litet mindre än honan af de båda närmast föregående arterna, och dess längd, utan stjertborsten, vexlar mellan 1,6 och 2,1 mill. och är vanligen omkring eller nära 2 mill. Sedd ofvanifrån har den i det närmaste samma undersätsiga form, som den, ehuru 1:sta hufvudbålsegmentet ej är fullt så bredt framtill. Det är ungefär lika bredt som långt, och längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, äfvensom längre än stjerten, utan stjertborsten. Den skiljes emellertid lätt från honan af de båda nämnda arterna genom det kortare borstet i stjertgrenarnes yttre ändhörn och den ljusare färgteckningen. Det 1:sta stjertsegmentet är märkbart bredare framtill, men baktill obetydligt bredare än det följande segmentet, samt kortare än de 3:ne följande stjertsegmenten tillsamman. Stjertgrenarne äro mycket korte och kortare än de 2:ne bakersta stjertsegmenten tillsamman. Liksom hos de båda närmast föregående arterna, sitter det lilla vid stjertgrenarnes yttre kant belägna borstet strax framom fästet för det i deras yttre ändhörn varande borstet. Alla deras ändborst äro försedda med tätt sittande, långa och grofva sidoborst. Borstet i deras yttre ändhörn är kort och icke hälften så långt som det i det inre ändhörnet, förhållande sig till detta ungefär som 25 till 65. Af de 2:ne mellersta ändborsten är det inre betydligt längre än stjerten, och det yttre af dem förhåller sig till det samma ungefär som 105 till 130. Det i inre ändhörnet har ungefär hälften af längden af det inre af de båda mellersta ändborsten.

Antennerna af 1:sta paret, som äro af normal byggnad, med 17 leder, äro särdeles långa, och räcka, tillbakalagda, väl till bakre kanten af 3:dje, eller stundom nästan till samme kant af 4:de hufvudbålsegmentet. Deras 2:ne yttersta leder äro långa och smala, och den vattenklara margineringen eller kölen i de 3:ne yttersta ledernas bakre kant är smal och slät. Antennerna af 2:dra paret hafva den 2:dra ledens bakre kant konvex samt försedd med en tät rad af korta och fina cilier eller taggar.

Fötterna äro ungefär af samma byggnad, som hos de närmast föregående båda arterna, d. v. s. 1:sta—3:dje fotparen hafva i yttre kanten af yttre grenens 3:dje led 3:ne och 4:de fotparet därstädes 2:ne taggar, den ytterste sittande i jemnbredd med den store ändtaggen, och å samma leds inre kant förefinnas å 1:sta fotparet 3:ne och å 2:dra—4:de fotparen 4 borst. Af de 2:ne å änden af 1:sta fotparets yttre gren sittande borsten är det yttre betydligt kortare än det inre, och å en stor del af dess yttre sida

har det fina och kamformigt sittande samt till en del trubbiga cilier. Af de båda taggarne i spetsen af den inre grenen af 4:de fotparet är den inre något mindre, men dock icke betydligt kortare än den yttre, och båda hafva tätt sittande, fina och mycket korta sidotaggar. 5:te fotparet (tab. III, fig. 21), som är af samma karakteristiska byggnad, som hos de båda närmast föregående arterna, och har 3:ne borst i änden af 2:dra leden och med 2:ne af dessa tagglika och försedda med korte sidotaggar, har det yttre af dessa föga mindre än det inre.

Hanens längd, utan stjertborsten, är 1—1,1 mill. Hans 1:sta hufvudbålsegment är något, fast ej mycket längre än stjerten, samt märkbart längre än bredt. 1:sta stjertsegmentet, som baktill och ännu mera framtill är bredare än det närmast följande, är kortare än de 3:ne följande stjertsegmenten tillsamman. Af taggarne vid mynningarne för spermatophorkanalerne å 1:sta stjertsegmentet är den ene stor och lång. Å de korte stjertgrenarne sitter det korta sidoborstet jemförelsevis något längre framom borstet i det yttre ändhörnet än hos honan, men deras ändborst äro af samma beskaffenhet som hos henne.

Färgteckningen är hos båda könen ungefär likadan, och märkbart olik den hos de båda närmast föregående arterna. Den är något vexlande. Vanligen är den gulhvitaktig eller grågulaktig, stundom något ljusare och stundom något mörkare, med svartaktige eller svartbrune fläckar och tvärband, hvaraf 2:ne på 2:dra och 3:dje och äfven på 10:de och 11:te lederna af antennerna af 1:sta paret och ett par på stjerten. Stundom, ehuru mera sällan, är den gråhvitaktig, utan mörke ringar å antennerna af 1:sta paret, men med ett svartaktigt, framtill å yttre sidan utgrenadt band längs hvardera sidan af tarmkanalen ända ut emot analöppningen.

Honans äggsäckar äro store och räckande till stjertens bakre ände, samt snedt utstående utåt och bakåt från stjerten.

Inom Sverige är denna art allmänt förekommande från Skåne till de nordlige delarne af Norrbotten, och den förekommer så väl på låglandet som i de alpinska trakterna, samt både i mindre vatten, såsom dammar och träsk, och bland vegetationen i närheten af stränderna i större vatten, såsom insjöar, gölar, och sakta flytande strömmar. Den synes vara utbredd öfver hela skandinaviska halfön, emedan den enligt Sars (anf. st.) icke är sällsynt i Norge. Enligt nämnde författare[1]) förekommer den äfven i de nordligaste delarne af Sibirien, och en af våra vetenskapliga expeditioner till Grönland har hemfört den från New Foundland. Den tillhör äfven hafvet vid våra östra skärgårdar, så väl i Östersjön som i Bottniske Viken, och jag har tagit den t. o. m. i hafvet nära stranden vid Landskrona. I trakten af Upsala har jag träffat båda könen af den från Maj till November.

[1]) The Cladocera, Copepoda and Ostracoda of the Jana Expedition; l'Annuaire du Musée Zoologique de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersbourg 1898 (extr.), pag. 27.

19. Cyclops insignis C. Claus.[1])

(Tab. III, fig. 23.)

Femina. — *Inter species majores. Forma corporis C. strenuo admodum similis, tamen articulis antennarum 1:mi paris paucioribus ramisque caudalibus longioribus facile distinguenda. Segmentum 1:mum cephalothoracis longitudine latitudini æquali, sed cauda sine setis caudalibus quodammodo brevius. Segmentum 1:mum caudae magnum et segmentis caudae sequentibus una multo longius, et antice quam postice multo latius, lateribusque valde sinuatis. Rami caudales segmento 1:mo caudae quodammodo longiores parumque devergentes. Seta parvula marginis eorum exterioris circiter in medio inter dimidium eorum longitudinis et eorum extremitatem posteriorem posita. Seta eorum anguli apicalis exterioris aculeiformis et seta eorum anguli apicalis interioris parum brevior. Setarum ambo apicalium intermediarum interior exteriore parum longior et cauda aliquantum brevior. Antennae 1:mi paris segmentum 1:mum cephalothoracis superantes, marginem posteriorem segmenti 2:di vero non assequentes, articulisque 14 compositae. Pedes 1:mi—4:ti parium ramis triarticulatis, articulo 3:tio rami exterioris pedum 1:mi—4:ti parium in margine exteriore aculeos 2 et in margine interiore pedum 1:mi paris 3 et pedum 2:di—4:ti parium 4 setas portante. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior interiore multo minor, tamen ejus dimidio major. Pedes 5:ti paris fere omnino iisdem C. strenui similes: biarticulati, articulo 1:mo articulo 2:do latiore et breviore et in angulo exteriore setam longam portante, articuloque 2:do in latere interiore aculeo sat magno, in apice seta longa et in margine exteriore prope apicem aculeis 3—4 minutissimis instructo. Longit. 2,8—3 mill.* — Mas. — *Modo solito femina quodammodo gracilior. Rami caudales segmentis 4 ultimis caudae longitudine fere aequales. Differentia longitudinis inter setas duas intermedias caudales major quam apud feminam. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior dimidio interioris æqualis. Antennae 1:mi paris articulis 15 praeditae, et clavis vel cylindris sensoriis carentes. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 2,2 mill.*

Syn. *Cyclops insignis* C. Claus: Weitere Mittheilungen über die einheimischen Cyclopiden; Archiv für Naturgeschichte, 23. Jahrg., I. Bd., Pag. 209, Taf XI, Fig. 8—12. — 1857.
G. O. Sars: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskːs Selskːs i Christiania Forhandl. 1852 (Aftr.), pag. 38. — 1863.
C. Claus: Die freilebenden Copepoden etc., Pag. 101. — 1863.
O. Schmeil: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, I. Theil: Cyclopidae, Pag. 51, Taf. II, Fig. 16—19; Taf. VIII, Fig. 15. — 1892.

[1]) Denna art företer, i öfverensstämmelse med de åsigter, som blifvit framställda af Schmeil och äfven af Claus (Arbeiten aus dem Zoologischen Institute der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest, Tom X. — 1893.) den närmaste frändskapen med *C. strenuus* och de till denne sig slutande arterna, men då jag varit nödsakad att anlita byggnaden af antennerna af 1:sta paret för artdistinktionen, har jag måst ställa den här.

Beskr. Honan. Såsom redan är anfördt, är den af betydlig storlek, och har en längd af 2,8—3 mill. utan inberäkning af stjertborsten. Den betydliga längden af stjertgrenarne (furcan) gör, att dess allmänna kroppsform är jemförelsevis långsträckt. Hufvudbålen liknar i det närmaste den hos *C. strenuus*, ehuru den är något litet smärtare. Sedda ofvanifrån äro de båda bakersta (4:de och 5:te) hufvudbålsegmentens bakre sidohörn temligen skarpt tillspetsade, men spetsarne korte och föga utstående. 1:sta hufvudbålsegmentet har bredden och längden ungefär lika, eller den förra obetydligt större än den senare. Stjerten är af en karakteristisk byggnad dels genom 1:sta stjertsegmentets form och dels genom stjertgrenarnes längd. 1:sta stjertsegmentet, som är nära $1^1/_2$ gånger så långt som de följande stjertsegmenten tillsamman, har bredden vid den främre eller proximale änden något större än längden och nära dubbelt större än den vid den bakre eller distale d:o, och dess sidor äro särdeles starkt urbugtade. 3:dje stjertsegmentet är knappt mera än hälften så långt som det 2:dra d:o. Stjertgrenarne hafva längden ungefär lika med 1:sta stjertsegmentets bredd framtill, samt äro temligen smale och föga divergerande. Det korta borstet vid deras yttre kant är nästan tagglikt, och sitter temligen långt från deras bakre ände och ungefär lika långt från denne som från midten af deras längd. Deras ändborst hafva temligen grofva och icke synnerligen tätt sittande sidoborst. Borstet i deras yttre ändhörn har ungefär $^1/_3$ af stjertgrenarnes längd och är temligen tjockt och tagglikt samt något litet kortare än det i inre ändhörnet. De båda mellersta ändborsten äro icke synnerligen långa, och det inre af dem, som icke är särdeles mycket längre än det yttre, är något kortare än stjerten. De äro dock jämförelsevis något längre än de hos *C. strenuus*.

Antennerna af 1:sta paret hafva endast 14 leder, därigenom att den 8:de leden förblifvit lång och odelad, motsvarande 4 leder, nämligen 8:de—11:te, hos dem, som hafva 17 leder i de samma. Då de sträckas tillbaka, räcka de ungefär till midten af 2:dra hufvudbålsegmentet. Deras 2:ne sista leder äro icke af någon synnerligen betydlig längd, och hvardera af dem är kortare än 8:de leden. Antennerna af 2:dra paret hafva i den bakre något konvexe kanten af 2:dra leden en kort rad af ytterst små taggar.

Fötterna äro något afvikande från dem hos *C. strenuus* därigenom, att de af 1:sta—4:de paren i yttre kanten af yttre grenens 3:dje led samtligen blott hafva 2:ne taggar. Samma led har å inre sidan å 1:sta fotparet 3:ne och å 2:dra - 4:de fotparen 4 borst. Af de båda taggarne i spetsen af den inre grenen af 4:de fotparet är den yttre något mera än hälften så lång som den inre, och båda hafva korte och grofve sidotaggar. Fötterna af 5:te paret (tab. III, fig. 23) äro hufvudsakligen af samma byggnad som de hos *C. strenuus*, men deras 1:sta led är väl så bred, och deras 2:dra led något mera långsträckt, med den yttre taggbärande kanten innanför spetsen rät, och icke konvex. Taggen å denna leds inre sida är stor, och räcker långt utom ledens spets.

Hanens längd, utan stjertborsten, är 2,2 mill. och således äfven han af en jämförelsevis betydlig storlek. Sedd ofvanifrån är han af en långsträckt kroppsform, och längden af hans 1:sta hufvudbålsegment är större än dess bredd, äfvensom längre än längden af de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, men kortare än stjerten, utan stjertborsten. 1:sta stjertsegmentet är betydligt bredare än det 2:dra och något kortare än de 2:ne närmast följande (2:dra och 3:dje) tillsamman. Vid hvardera spermatophor-

kanalens mynning är ett kort och trubbigt utskott, som bär en grof tagg och ett par borst, af hvilka det ena är kortare. Längden af stjertgrenarne är obetydligt mindre än den samma af de 4 bakersta stjertsegmenten. Det tagglika borstet i deras yttre ändhörn är märkbart kortare än det samma i deras inre d:o, och af de båda mellersta stjertborsten är det yttre betydligt kortare än det inre, som är något längre än stjerten. De prehensila antennerna af 1:sta paret räcka åtminstone till bakre kanten af det 2:dra hufvudbålsegmentet, och hafva äfven 14 leder. Fötterna förete samma byggnad, som hos honan, med undantag deraf att af de båda taggarne i spetsen af den inre grenen af 4:de fotparet är den yttre knappt eller ej mera än $^1/_2$ så lång som den inre.

Färgen är något vexlande: hos honan stundom ljust olivgrönaktig eller nästan hvitgrönaktig, och stundom ljust grågulaktig, med mörkt grågrönaktiga eller brunaktiga äggledare och tarmkanal; och hos hanen blekt grågulaktig, stundom med svag rödaktig anstrykning och med mörkbrun tarmkanal.

Honans äggsäckar eller äggklasar äro store.

Så vidt jag hittills fått tillfälle att erfara det, är denna art temligen sällsynt. Jag har blott anträffat den i grannskapet af Upsala, och endast i smärre vatten, samt uteslutande under senhösten, vintern och den tidige våren (Mars—början af Maj). Endast under våren har jag funnit den äggbärande, och blott under senhösten och vintern (Oktober—Januari) har jag anträffat hanen. En gång erhöll jag vid en källa i slutet af Januari både hanar och honor, men de senare voro då ännu icke äggbärande. Dess lifsperiod i dessa trakter inträffar således endast under den kalla årstiden. Den öfverensstämmer häruti med *C. gigas*, och liksom beträffande denne kan utan tvifvel dess uppkomst härstädes härledas från glacialperioden, och den kan således betraktas såsom en så kallad reliktform.

20. Cyclops capillatus G. O. Sars.

(Tab. IV, fig. 1—4.)

Femina. — *Satis magna et crassa. Segmentum 1:mum cephalothoracis longitudine et latitudine circiter aequalibus, longitudineque eadem caudae, setis caudalibus exceptis, majore. Segmentum 1:mum caudae iisdem sequentibus tribus una longitudine aequale et antice quam postice multo latius. Rami caudales longitudine mediocri et eidem trium segmentorum ultimorum caudae una circiter aequali. Seta parvula marginis eorum exterioris prope dimidium eorum longitudinis posita. Setae omnes eorum apicales setiformes. Seta anguli eorum apicalis exterioris eidem anguli apicalis interioris longitudine circ. aequalis. Setarum apicalium ambo intermediarum interior cauda longior. Antennae 1:mi paris marginem posteriorem segmenti 1:mi cephalothoracis non assequentes, articulis 12 compositae et setis longis instructae. Rami pedum 1:mi—4:ti parium triarticulati, articulo 3:tio rami exterioris pedum horum omnium in margine exteriore aculeos 3 et in margine interiore pedum 1:mi paris 3 et pedum 2:di—4:ti parium 4 setas portante. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris interior exteriore quodammodo longior. Pedes 5:ti*

paris biarticulati, ex parte eosdem C. viridis simulantes eo, quod articulus 1:mus valde extus dilatatus est, et articulus 2:dus aculeum minimum et rudimentarem portat; articulus 2:dus tamen eodem speciei dictae multo major et latitudine dimidio articuli 1:mi aequalis. Præterea articulorum unusquisque setam magnam portat. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,8—2,1 mill. — Mas. — *Femina gracilior. Segmentum 1:mum cephalothoracis multo longius quam latius. Segmentum 1:mum caudae tumidum, capsulis spermatophoris magnis marginibusque lateralibus convexis. Rami caudales segmentis tribus ultimis caudae una longitudine circiter aequales. Antennae 1:mi paris articulis 15 compositae et clavis vel cylindris sensoriis carentes. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,12 mill.*

Syn. *Cyclops capillatus* G. O. SARS: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabs Selskabs i Christiania Forhandl. 1862 (Aftr.), pag. 39. — 1863.
» » O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, Nachtrag, Pag. 152, Taf. XIII, Fig. 1. — 1898.

Beskr. Honan. Dess längd, utan stjertborsten, vexlar mellan 1,8 och 2,1 mill. och är vanligen omkring 2 mill. Vid första påseendet företer den, särskildt med hänsyn till stjertgrenarne, en icke obetydlig likhet med *C. bicuspidatus*, om man icke närmare undersöker antennerna af 1:sta paret samt fotbildningen. Den har hufvudbålen temligen tjock, och 1:sta hufvudbålsegmentet är baktill ungefär lika bredt som det är långt, och det är betydligt längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, men obetydligt längre än stjerten utan stjertborsten. De 2:ne bakersta hufvudbålsegmenten hafva sina bakre sidohörn föga eller icke tillspetsade och icke utstående. 1:sta stjertsegmentet (tab. IV, fig. 1) är framtill betydligt bredare än baktill, samt ungefär af samma längd som de 3:ne följande stjertsegmenten tillsamman. Stjertgrenarne äro af medelmåttig längd, eller, om man så vill, tämligen långe, med längden ungefär lika med den af de 3:ne bakersta stjertsegmenten tillsamman. Deras yttre kant har strax utom deras midt en tydlig afsats, i hvilken denna kants vanliga borst har sitt läge. Detta borst är något längre än vanligt. Alla ändborsten äro borstlika och försedda med långa och fina cilier eller sidoborst. Borstet i yttre ändhörnet är nästan af samma längd som det samma i inre d:o. De 2:ne mellersta borsten äro af betydlig längd, och det inre af dem, som är märkbart längre än det yttre, är längre än stjerten.

Antennerna af 1:sta paret äro korta och temligen tjocka och räcka icke till bakre kanten af 1:sta hufvudbålsegmentet, samt hafva blott 12 leder, af hvilka 8:de och 9:de äro de längsta (fig. 2). De äro försedda med talrika och långa borst, som gifvit anledning till artnamnet. Antennerna af 2:dra paret äro äfven utrustade med långa borst.

Öfverläppen (fig. 3) utmärker sig genom den starka utvecklingen af de främre sidoutskotten. Tänderna i dess bakre fria ände äro 10, och de äro temligen lika dem hos *C. viridis* och *gigas*.

Fötterna, utom 5:te parets, förete betydlig likhet med dem hos *C. albidus*. De 4 första paren äro i allmänhet försedda med långa borst och grofve taggar. Å 1:sta—4:de paren har den yttre grenens 3:dje led i yttre kanten 3:ne taggar och i inre kanten å 1:sta paret 3:ne och å 2:dra—4:de paren 4 borst. Af de båda i spetsen på det 1:sta parets yttre gren

varande borsten har det yttre i yttre kanten kamformigt sittande, korta cilier, och taggen i spetsen på detta fotpars inre grens 3:dje led har spetsen helt litet utåt böjd samt den yttre kanten försedd med korte sidotaggar. Taggarne å 3:dje fotparet hafva en betydlig längd. Af de båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet är den inre märkbart längre än den yttre, och båda äro ganska långe och försedde med korte och temligen grofve sidotaggar. Fötterna af 5:te paret (fig. 4) äro egendomliga, ehuru de förete någon tendens till likhet med dem hos *C. viridis*, såsom redan ofvan är antydt. Deras 1:sta led har en betydlig bredd, och har i yttre kanten en utskjutande vinkel, som bär ett långt borst. I en sned afskärning eller urbugtning innanför denne sitter något inåt riktad den 2:dra leden, hvilken är af en oval form, och bär i inre kanten närmare spetsen en helt liten och rudimentär tagg samt i spetsen ett långt borst.

Hanens längd, utan stjertborsten, är ungefär 1,12 mill. Såsom vanligt, är han betydligt mindre och smärtare än honan, med 1:sta hufvudbålsegmentet längre än bredt. 1:sta stjertsegmentet är något kortare än de 3:ne följande stjertsegmenten tillsamman, samt betydligt bredare än det närmast följande segmentet, och med konvexe sidokanter. Utskottet vid hvardera spermatophorkanalens mynning bär en kort tagg och 2:ne korta borst. Stjertgrenarne likna dem hos honan, och äro ungefär så långe som de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Stjertborsten och fötterna förete samma byggnad som hos honan, med undantag däraf, att skillnaden i längd mellan de båda taggarne i spetsen på inre grenen af 4:de fotparet är väl så stor, som hos henne.

Färgen hos båda könen är olivbrunaktig, eller blekt brunaktig, med mer eller mindre grönaktig anstrykning, och stundom mörkare och stundom ljusare.

Honans äggsäckar äro store och räcka till stjertgrenarnes ändar, ehuru stundom något mindre. De äro vanligen af mörk färg.

Denna art har, så vidt jag erfarit det, inom Sverige en nordlig förekomst, och den sydligaste lokal, hvarifrån jag erhållit den, är Umeå Lappmark, hvarest D:r Fil Trybom tagit den. Inom Norrbotten har jag tagit den nära Matarängi i Onki Järvi, vid Muoniovara och vid Karesuando. I mellersta och södra Sverige har jag aldrig anträffat den. Den synes i allmänhet vara fåtalig, ehuru jag på ett ställe — i ett mindre vatten — vid Karesuando fann den tämligen talrik. Vanligtvis har jag anträffat den endast vid stränderna af större vatten, på en eller ett par famnars djup på dybotten, men vid Karesuando fann jag den, såsom redan är anfördt, äfven i ett mindre vatten. Den är skygg, och vid annalkande fara gömmer den sig i dyn.

Utom Sverige har den af G. O. Sars blifvit funnen i Maridalsvandet vid Christiania i Norge, och af D:r F. Trybom under den Sandebergska vet. expeditionen på Kolahalfön, enligt af mig undersökta exemplar.

21. Cyclops crassicaudis G. O. Sars.

(Tab. IV, fig. 5—7.)

Femina. — *Inter minores species. Forma corporis crassa. Segmentum 1:mum cephalothoracis latius quam longius, et cauda sine setis caudalibus brevius. Segmentum 1:mum caudae crassum et praeterea tota cauda crassa, et illud segmentis tribus sequentibus caudae una parum longius. Segmenta caudae 2:dum—4:tum brevia. Rami caudales mediocres et segmentis 2 ultimis caudae una quodammodo longiores. Seta parvula ad eorum marginem exteriorem propius ad eorum extremitatem posteriorem quam ad dimidium eorum longitudinis posita. Seta anguli eorum apicalis exterioris crassa et aculeiformis et seta eorum anguli apicalis interioris longior. Setarum ambo apicalium intermediarum interior cauda longior. Antennae 1:mi paris vix marginem posteriorem segmenti 1:mi cephalothoracis assequentes, articulis 12, quorum 8:vo et 9:no longis, compositae. Pedes 1:mi—4:ti parium ramis triarticulatis, articulo 3:tio rami exterioris in margine exteriore aculeis 2 et in margine interiore pedum 1:mi paris 2 et 2:di—4:ti parium 3 setas portante. Aculeus apicalis rami interioris pedum 1:mi paris versus apicem valde arcuatus. Aculeorum apicalium ambo rami interioris pedum 4:ti paris interior exteriore multo longior. Hi pedes omnes breves et aculeis et setis brevibus instructi. Pedes 5:ti paris biarticulati, articulis ambo brevibus et satis latis, 1:mo 2:do quodammodo latiore et in angulo exteriore setam longam portante, articuloque 2:do prope apicem intus aculeo crasso et in apice seta longa instructo. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,1 mill.* — Mas. — *Etiam ejus forma corporis satis crassa. Segmentum 1:mum caudae tumidum, marginibus lateralibus valde convexis capsulisque spermatophoris magnis. Rami caudales segmentis duobus ultimis caudae una quodammodo longiores. Antennae 1:mi paris articulis 15 compositae et clavis vel cylindris sensoriis carentes.*

Syn. *Cyclops crassicaudis* G. O. Sars: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabsselskabets i Christiania Forhandl. for 1862 (Aftr.), pag. 40. — 1863.
O. Schmeil: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, Nachtrag, Verzeichn. der Tafeln, Taf. XIII, Fig. 2. — 1898.

Beskr. Honan. Dess längd, utan stjertborsten, är 1,1 mill., och den är således af ringa storlek, om än icke en af de minsta arterna. Ehuru afvikande genom segmenteringen af antennerna af 1:sta paret, synes den dock genom sin byggnad för öfrigt mest öfverensstämma med *C. bisetosus*, i hvars sällskap den oftast förekommer. Dock är den något litet mera undersätsig än den. 1:sta hufvudbålsegmentet, som framtill är jämnt afrundadt, är baktill något bredare än långt samt knappt så långt som de följande hufvudbålsegmenten tillsamman och kortare än stjerten, utan stjertborsten. De 2:ne bakersta hufvudbålsegmenten hafva sina bakre sidohörn mer eller mindre trubbiga och föga eller icke utstående. Stjerten (tab. IV, fig. 5) är tjock och kort och har därigenom gifvit anledning till artnamnet. 1:sta stjertsegmentet, som är obetydligt längre än de följande tillsamman, är betydligt tjockare än det 2:dra, i synnerhet framtill, och har sina främre

sidohörn afrundade. Då det ses från sidan, visar det sig undertill starkt konvext eller uppsvälldt. De följande stjertsegmenten äro korta och aftaga i längd bakåt. Stjertgrenarne äro något litet vexlande, ehuru i allmänhet korte och kortare än de 3:ne bakersta stjertsegmenten tillsamman, men vanligen något längre än de 2:ne sista d:o. De hafva det korta borstet i deras yttre kant något litet närmare deras ände än deras midt. Borstet i deras yttre ändhörn är tjockt och tagglikt, ehuru med fin spets, samt märkbart längre än det i deras inre ändhörn, hvilket är helt litet. Det inre af de båda långa mellersta stjertborsten är betydligt längre än det yttre och något längre än stjerten.

Antennerna af 1:sta paret hafva endast 12 leder och äro korta samt räcka knappt till bakre kanten af 1:sta hufvudbålsegmentet. De 8:de och 9:de lederna äro de längsta, och därigenom att de blifvit odelade har ledernas antal blifvit så ringa.

Fötterna likna mycket dem hos *C. bisetosus* och 1:sta—4:de paren hafva treledade grenar. De äro mycket korta, med korta leder och korte taggar och borst. Hos 1:sta—4:de fotparen har den yttre grenens sista eller 3:dje led i yttre kanten 2:ne taggar, och samma led har i inre kanten hos 1:sta fotparet 2:ne och hos 2:dra—4:de fotparen 3:ne borst. Taggen i spetsen på den inre grenen af 1:sta fotparet är grof och tämligen starkt böjd, och har ytterst fina eller nästan omärkliga sidoborst. Äfven den inre grenens 3:dje led å 4:de fotparet är kort, ehuru den räcker något utom den yttre grenens motsvarande led, och af de båda taggarne i spetsen på den förre är den inre betydligt, ehuru icke dubbelt längre än den yttre, och båda hafva ytterst små och fina sidoborst eller cilier. Fötterna af 5:te paret (fig. 6) hafva den normala, 2-ledade formen, med 2:ne borst och 1 tagg, men den 1:sta leden är obetydligt bredare än den 2:dra, och denna senares tagg är kort och tjock och sitter invid spetsen och intill det där varande borstet.

Hanens storlek är något vexlande, och hans längd, utan stjertborsten, är 0,74—0,88 mill. Han är ej smärt, såsom hanarne eljest vanligen äro, ehuru icke fullt så undersätsig, som honan. Hans 1:sta hufvudbålsegment är något längre än bredt, och något litet längre än de följande hufvudbålsegmenten, men icke fullt så långt, som stjerten utan stjertborsten. 1:sta stjertsegmentet är mycket bredare än det följande samt å sidorna konvext och uppsvälldt, med stora spermatophorkapslar, och med 2:ne borst och 1 kort tagg å utskottet vid mynningen för hvardera spermatophorkanalen. Stjertgrenarne äro något kortare än de hos honan, men dock något litet längre än de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Hans prehensila antenner hafva 14 leder. Af de båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet är den inre ungefär dubbelt längre än den yttre.

Färgen är hos båda könen hvit eller hvitaktig, och honans äggsäckar, som äro temligen store, äro merendels gulaktige.

Inom Sverige är denna art, så vidt jag erfarit det, egentligen nordlig. I södre delarne af landet har jag aldrig anträffat den, och i trakten af Upsala har jag blott funnit den på ett enda ställe, nemligen i en liten, om sommaren alltid uttorkande pöl i Kungsparken. Dessutom har jag en gång erhållit den från Ramnäs i Vestmanland. I Norrbotten har jag under sommaren anträffat den på flera ställen. Att den i trakten af Upsala haft sin upprinnelse under ett arktiskt klimat, antydes därigenom, att den där endast uppträder under senhösten, vintern och den tidige våren, ehuru jag någon gång

tagit den där i Maj; och honan har jag där träffat företrädesvis under Oktober, November och December — i synnerhet under sist nämnde månad — och mycket sällan under den tidige våren. På nämnda ställe vid Upsala har den konstant anträffats under många år. Sars har tagit den i grannskapet af Christiania. Schmeil har fått den från Böhmen.

22. Cyclops languidus G. O. Sars.

(Tab. IV, fig. 8 & 9.)

Femina. — *Crassitudo cephalothoracis mediocris. Segmentum 1:mum cephalothoracis quodammodo longius quam latius, sed cauda sine setis caudalibus brevius. Longitudo caudae* $^1/_2$ *longitudinis corporis sine setis caudalibus minor, sed* $^1/_3$ *ejusdem major. Cauda, segmento 1:mo excepto, satis gracilis. Segmentum 1:mum caudae antice quam postice multo latius, angulis lateralibus anterioribus rotundatis; a latere visum infra antice valde convexum et tumidum. Rami caudales segmentis duobus ultimis caudae una longiores sed segmentis iisdem tribus una breviores. Seta parvula ad eorum marginem exteriorem propius ad dimidium eorum longitudinis quam ad extremitatem eorum posteriorem posita. Seta anguli apicalis eorum exterioris aculeiformis et longitudine circiter setae anguli eorum apicalis interioris aequalis. Setarum ambo apicalium intermediarum interior longitudine caudae circiter aequalis. Antennae 1:mi paris ad marginem posteriorem segmenti 1:mi cephalothoracis circiter porrectae, et apud exemplaria plane evoluta articulis 16 compositae, quamvis interdum solummodo articulos 14—15 præbentes, et articulo 3:tio comparatim longo distinctae. Pedes breves, aculeis et setis brevibus instructi. Rami ambo pedum 1:mi paris et ramus interior pedum 2:di paris biarticulati, ramus vero exterior pedum 2:di paris et rami ambo pedum 3:tii et 4:ti parium triarticulati. Articulus 2:dus rami exterioris pedum 1:mi paris in margine exteriore aculeos 3 et in margine interiore setas 3 portans. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 2:di—4:ti parium in margine exteriore aculeis 2 et in margine interiore setis 3 instructus. Aculei ambo apicales rami interioris pedum 4:ti paris longitudine circiter aequales. Pedes 5:ti paris biarticulati, articulo 1:mo brevissimo et in angulo exteriore seta longa instructo, articuloque 2:do satis gracili et in apice intus aculeum mediocrem et extus setam portante. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,9—1 mill.* — Mas. — *Segmentum 1:mum cephalothoracis cauda sine setis caudalibus brevius. Segmentum 1:mum caudae tumidum et segmento 2:do multo latius et segmentis duobus sequentibus una parum longius. Rami caudales segmentis tribus ultimis caudae una longitudine aequales. Antennae 1:mi paris articulis 16 et clavis vel cylindris sensoriis instructae. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,7 mill.*

Syn. *Cyclops languidus* G. O. Sars: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabsselskabets i Christiania Forhandl. for 1862 (Aftr.), pag. 40. — 1863.

Jules Richard: Recherches sur le Système nerveux des Copépodes libres d'eau douce; Annales des Sciences naturelles, Zool. Paléont. etc. 7:e sér., Tome 12, pag. 232. — 1891.

O. Schmeil: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, I. Theil: Cyclopidæ, Pag. 84, Taf. III, Fig. 9—17. — 1892.

Beskr. Honan. Såsom fullt utbildad är den obetydligt vexlande i storlek, och dess längd, utan stjertborsten, är då i allmänhet 0,9—1 mill., men såsom yngre, ehuru med sammansmält 1:sta stjertsegment, är den blott 0,7—0,8 mill. lång. Dess allmänna kroppsform är af medelmåttig tjocklek, med jämförelsevis tämligen lång stjert, och dess 1:sta hufvudbålsegment är något längre än bredt, och ungefär lika långt som de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, men kortare än stjerten. De 2:ne bakersta hufvudbålsegmentens bakre hörn äro trubbiga och icke utstående. Stjerten är temligen smal och långsträckt, och dess längd är ungefär lika med den af de 2:ne främsta hufvudbålsegmenten. 1:sta stjertsegmentet är dock jämförelsevis stort och framtill tjockt, med där afrundade sidohörn. Liksom hos närmast föregående art, är det å undre sidan framtill starkt konvext eller uppsvälldt. Dess längd är ungefär lika med den af de 3:ne följande stjertsegmenten tillsamman. De 2:ne sista stjertsegmenten äro sinsemellan ungefär af samma längd. Stjertgrenarne, som äro obetydligt divergerande, äro ungefär så långe som afståndet mellan midten af 2:dra stjertsegmentet och bakre kanten af det 4:de d:o, samt ungefär jämnbrede. De utmärka sig därigenom, att det korta borstet i deras yttre kant sitter tämligen långt framom deras bakre ände och närmare deras midt än den senare. Af de båda borsten i deras ändhörn är det i yttre hörnet tjockt och tagglikt och det i inre d:o helt fint samt ungefär så långt som det förra. Af de båda långa mellersta borsten är det inre betydligt längre än det yttre samt ungefär af samma längd som stjerten.

Antennerna af 1:sta paret äro tämligen korta och räcka ungefär till bakre kanten af 1:sta hufvudbålsegmentet. Hos fullt utbildade hafva de vanligen 16 leder, men genom ofullständig delning af 11—13:de lederna hafva de stundom blott 14—15 leder. De utmärka sig för öfrigt därigenom, att 3:dje leden, liksom den 1:sta, har en betydlig längd, och att 6:te leden är längre än den 7:de, hvilken, liksom de närmast följande är helt kort.

Fötterna likna icke obetydligt dem af närmast föregående art därigenom, att de äro korta och hafva korte taggar och borst, men de utmärka sig från dem af alla föregående arter därigenom, att 1:sta fotparets båda grenar äfvensom den inre grenen af 2:dra fotparet blott hafva 2:ne leder. Den 2:dra leden af 1:sta fotparets yttre gren har i yttre kanten 3:ne taggar och i inre d:o 3:ne borst, och den inre grenens 2:dra led har i inre kanten äfvenledes 3:ne borst, och taggen i dess spets är temligen stor och med spetsen svagt böjd utåt. 2:dra fotparets inre grens 2:dra led har i inre kanten 4 borst. 2:dra—4:de fotparen hafva å yttre kanten af yttre grenens 3:dje led 2:ne taggar och å inre kanten af d:o 3:ne borst. De båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet äro jämförelsevis små och korte och ungefär af samma längd. Fötterna af 5:te paret, som äro tvåledade (tab. IV, fig. 8), utmärka sig därigenom att 1:sta leden, som såsom vanligt bär ett borst i yttre hörnet, är mycket kort, och att 2:dra leden, som är helt smal, bär i spetsen ett borst och en tagg, hvilken senare är temligen tjock och sitter intill och innanför borstet, hvilket liknar det å 1:sta leden.

Hanen, som såsom vanligt är mindre än honan, är 0,7 mill. lång, utan inberäkning af stjertborsten. Han är, såsom vanligt, något smärtare än honan, och hans 1:sta hufvudbålsegment är något längre än bredt samt betydligt längre än de följande hufvudbål-

segmenten tillsamman, men något kortare än stjerten. Hans 1:sta stjertsegment är betydligt bredare än det 2:dra d:o samt bredare än långt, och med något konvexe sidokanter, och dess längd är något litet större än de af de närmast följande 2:ne stjertsegmenten tillsamman. Å utskottet vid hvardera spermatophorkanalens mynning förefinnes 1 kort tagg och 2:ne borst, af hvilka det ena är betydligt större än det andra. Stjertgrenarne äro, mot vanliga förhållandet hos hanarne, rätt långe, och deras längd är ungefär lika med den af de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Det lilla borstet i deras yttre kant sitter på samma sätt, som hos honan, och ändborsten likna äfven hennes. Äfven hos honom hafva antennerna af 1:sta paret 16 leder.

Honan är merendels hvitaktig och hanen merendels mycket ljust eller hvitaktigt röd, någon gång har äfven honan en svag gulrödaktig anstrykning. Hennes äggsäckar äro ofta stora och räckande till stjertens ände, med 18—20 ägg i hvardera.

I trakten af Upsala har jag funnit denna art temligen allmän i mindre träsk- och vattenhålor i April och Maj, mera sällan under sommaren. Någon gång har jag erhållit den i Ekoln under våren på 12 famnars djup. Dessutom har jag erhållit den från trakten af Örnsköldsvik, tagen där under början af September. Sannolikt förekommer den i större delen af Sverige. Hanen är i allmänhet fåtalig. Ehuru den stundom kan göra snabba språng vid annalkandet af någon fara, rörer den sig dock i allmänhet med ett långsamt framskridande, ofta emot vattenytan och med ryggen nedåt, och stundom så, att den vrider sig och vänder än den ena sidan och än den andra uppåt. Detta långsamma lopp har gifvit anledning till artnamnet.

23. Cyclops languidoides n. sp.[1])

(Tab. IV, fig. 10—12.)

Femina. — *Forma corporis satis elongata, quamvis segmentum 1:mum cephalothoracis paullo latius quam longius, sed cauda sine setis caudalibus multo brevius. Cauda dimidio longitudinis corporis quodammodo brevior, et eadem speciei proxime antecedentis longior. Segmentum 1:mum caudae parte anteriore eadem posteriore multo latiore angulisque lateralibus anterioribus rotundatis, et a latere visum infra parum convexum. Rami caudales satis longi, segmentis duobus ultimis caudae una longiores sed iisdem tribus quodammodo breviores. Seta parvula ad marginem eorum exteriorem circiter in medio inter dimidium eorum longitudinis et eorum extremitatem posteriorem posita. Setarum ambo apicalium intermediarum interior caudae longitudine aequalis vel quodammodo longior. Antennae 1:mi paris marginem posteriorem segmenti 1:mi cephalothoracis circiter assequentes, basin versus admodum crassiores et articulis solummodo 11 compositae. Articulus 3:tius earum comparatim longus. Pedes fere omnino iisdem speciei proxime antecedentis similes, breves et aculeis et setis brevibus instructi. Rami ambo pedum 1:mi paris et ramus interior pedum*

[1]) Under mina offentliga föreläsningar öfver dessa djur 1881 har jag benämnt den *C. nanoides*, under den föreställningen, att den kom närmast intill *C. nanus* SARS.

2:di paris biarticulati. Articulus 2:dus rami exterioris pedum 1:mi paris in margine exteriore aculeos 3 et in margine interiore setas 3 portans. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 2:di—4:ti parium in margine exteriore aculeis 2 et in margine interiore setis 3 instructus. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior interiore perspicue brevior. Pedes 5:ti paris biarticulati, articulo 1:mo brevissimo sed lato et in angulo exteriore seta crassa, fere aculeiformi prædito, articuloque 2:do gracili et in apice intus aculeum parvum et extus setam mediocrem portante. Longitudo, setis caudalibus exceptis 0,72—0,74 mill. — Mas. — *Segmentum 1:mum cephalothoracis longius quam latius, cauda vero sine setis caudalibus multo brevius. Segmentum 1:mum caudae segmento 2:do multo latius, hoc et segmento 3:tio caudae una quodammodo brevius. Rami caudales longitudine tribus ultimis segmentis caudae una circiter aequales. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,65 mill.*

Beskr. Honan. Den är något mindre än den närmast föregående arten, och dess längd, utan stjertborsten, är 0,72—0,74 mill. Den står för öfrigt den föregående arten mycket nära, och detta har gifvit anledning till artbenämningen. Den är af en något mera långsträckt form än den, ehuru 1:sta hufvudbålsegmentet är något bredare än långt. Det är något längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, men betydligt kortare än stjerten, utan stjertborsten. De bakersta hufvudbålsegmentens bakre sidohörn äro trubbiga eller afrundade och icke utstående. Stjerten (tab. IV, fig. 10) är jämförelsevis lång, och dess längd utan stjertborsten förhåller sig till kroppslängden eller totallängden som 26 till 37. 1:sta stjertsegmentet är väl så långt som de 2:ne närmast följande tillsamman och framtill betydligt bredare, med afrundade främre sidohörn. Sedt från sidan har det sin undre sida framtill föga konvex och visar sig deruti olikt det af den närmast föregående arten. Dess bakre ände är obetydligt bredare än det följande 2:dra stjertsegmentet. Stjertgrenarne, som bakåt något divergera, hafva längden ungefär lika med afståndet mellan midten af det 2:dra stjertsegmentet och bakre kanten af det 4:de d:o. Det korta borstet i deras yttre kant sitter något längre ute än hos den föregående arten och ungefär lika långt från deras midt som från deras ände. Borstet i deras yttre hörn är något tagglikt, men dock smalare än det hos den föregående arten och är väl så långt som det i deras inre d:o. Det inre af de båda mellersta långa stjertborsten är betydligt längre än det yttre, och är stundom ungefär lika långt som och stundom något längre än stjerten.

Antennerna af 1:sta paret räcka knappt till bakre kanten af 1:sta hufvudbålsegmentet och hafva blott 11 leder. 3:dje, 7:de och 8:de (i synnerhet 7:de) lederna äro längst, och 5:te leden helt kort, och ändlederna äro äfven jämförelsevis af obetydlig längd.

Fötterna äro byggda på samma sätt som hos den närmast föregående arten samt likna dem nästan fullständigt. Båda grenarne å 1:sta fotparet och den inre grenen å 2:dra d:o hafva endast 2:ne leder, och å 1:sta fotparet har den yttre grenens 2:dra led i yttre kanten 3:ne taggar och i inre d:o 3:ne borst, och den inre grenens 2:dra led har i spetsen en stor och temligen lång och vid spetsen något utåt böjd tagg och i inre kanten 3:ne borst. Å 2:dra fotparet är den yttre grenen treledad, och 3:dje leden i denne

gren har i ytrre kanten 2:ne taggar och i inre d:o 3:ne borst, och 2:dra leden af dess inre gren har i inre kanten 4 och i yttre d:o 1 borst. Å 3:dje och 4:de fotparen, hvilkas båda grenar äro treledade, har den yttre grenens 3:dje led i yttre kanten 2:ne taggar och i inre d:o 3:ne borst, och å 3:dje fotparet har den inre grenens 3:dje led i inre kanten 3:ne borst. Af de båda taggarne i spetsen på 3:dje leden af 4:de fotparets inre gren (fig. 11) är den yttre betydligt kortare än den inre, och båda äro, liksom hos den närmast föregående arten, korte. Fötterna af 5:te paret (fig. 12), som äro tvåledade, hafva 1:sta leden helt kort och försedd med ett temligen tjockt och kort borst i yttre hörnet, och deras 2:dra led, som är smal och liten, bär i spetsen en liten och kort tagg och utanför den ett smalt borst.

Hanen är något, men ej synnerligen mycket mindre än honan, och hans längd, utan stjertborsten, är 0,65 mill. Såsom vanligt är han af en mera långsträckt form än honan, och 1:sta hufvudbålsegmentet är märkbart längre än bredt. Stjerten är lång och temligen betydligt längre än 1:sta hufvudbålsegmentet och med stjertgrenarne föga kortare än de hos honan. 1:sta stjertsegmentet är, liksom hos hanen af den föregående arten, tydligen uppsvälldt och med något konvexe sidokanter samt betydligt bredare än 2:dra segmentet, och med en kort tagg och ett par borst vid hvardera spermatophorkanalens mynning. Stjertgrenarne divergera föga och äro ungefär af samma längd som de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Deras borst likna dem hos honan, och det inre af de båda långa är märkbart längre än stjerten.

Färgen är hvitaktig, hos hanen sannolikt med svag rödaktig anstrykning. Honans äggsäckar äro temligen store, räckande ungefär till stjertgrenarnes midt och innehållande omkr. 10—12 ägg.

Denna art är, så vidt jag erfarit det, mycket sällsynt och synes uteslutande vara arktisk. Jag har blott funnit den på ett enda ställe, nämligen i smärre träsk vid Maunu i Norrbotten, ett par mil norr om Karesuando, i slutet af Juli månad 1875. Honan var där temligen talrik, men hanen var sällsynt.

24. Cyclops diaphanus S. Fischer.

(Tab. IV, fig. 13—15.)

Femina. — *Corporis forma eidem C. languidi similis. Segmentum 1:mum cephalothoracis aeque longum ac latum et cauda multo brevius. Segmentum 5:tum cephalothoracis utrinque in margine lobi lateralis setam sat longam portans. Ratio inter longitudines caudae et corporis cum eadem inter numeros 4 et 10 congruens. Segmentum 1:mum caudae magnum et longum, et segmentis sequentibus tribus una quodammodo longius, antice quam postice multo latius angulisque lateralibus anterioribus aequaliter rotundatis. Rami caudales segmentis ultimis duobus caudae longiores, sed iisdem tribus breviores. Seta parvula ad eorum marginem exteriorem prope dimidium eorum longitudinis posita. Seta anguli apicalis exterioris eorum aculeiformis et parva, tamen eadem anguli apicalis interioris longior. Setarum ambo apicalium intermediarum interior exteriore multo longior et caudae longitudine*

circiter aequalis. Antennae 1:mi paris vix marginem posteriorem segmenti 1:mi cephalothoracis assequentes, articulis 11 compositae, articulisque 3:tio. 7:mo et 8:vo longis. Pedes 1:mi—4:ti parium iisdem specierum duarum proxime antecedentium maxima ex parte similes. Rami ambo pedum 1:mi paris et ramus interior pedum 2:di paris biarticulati, articulusque 2:dus rami exterioris pedum 1:mi paris in margine exteriore aculeos 3 et in margine interiore setas 3 portans. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 2:di—4:ti parium in margine exteriore aculeis 2 et in margine interiore setis 3 instructus. Rami, setae et aculei tamen quodammodo iisdem specierum ambo dictarum longiores. Aculei ambo apicales rami interioris pedum 4:ti paris satis longi et graciles, et exterior eorum interiore quodammodo brevior. Pedes 5:ti paris parvi, uniarticulati, graciles et baculiformes, in apice extus setam et intus aculeum parvum portantes. Seta lobi lateralis segmenti 5:ti cephalothoracis articulum 1:mum pedis 5:ti paris repraesentat. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,7—0,86 mill. itaque inter species minutas. — Mas. — *Non valde gracilis, quamvis segmentum 1:mum cephalothoracis longius quam latius, et caudae sine setis longitudine circiter aequale. Segmentum 1:mum caudae eodem sequente multo latius, et segmentis 2:do et 3:tio caudae una longitudine circiter aequale. Rami caudales segmentis tribus ultimis caudae una quodammodo breviores. Seta parvula ad marginem eorum exteriorem circiter ad dimidium eorum longitudinis posita. Antennae 1:mi paris articulis 14, et clavis vel cylindris sensoriis longis et tenuibus instructae. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,6 mill.*

Syn. *Cyclops diaphanus* S. Fischer: Beiträge zur Kenntniss der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyklopiden (Fortsetsung); Bulletin de la Société Impér. des Naturalistes de Moscou, Tome XXVI, Année 1853, n:o I, Pag. 93, Tab. III, Fig. 6—12. — 1853.

nanus G. O. Sars: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabsselskabets i Christiania Forhandl. 1862 (Aftr.), pag. 42. — 1863.

minutus C. Claus: Die freilebenden Copepoden etc., Pag. 102, Taf X, Fig. 6—8. — 1863.

Microcyclops diaphanus C. Claus: Ueber die Wiederbelebung im Schlamme eingetrockneter Copepoden und Copepoden-Eier; Arbeiten aus dem Zoologischen Institute der Universität Wien und der Zoolog. Station in Triest, Tom XI, Heft I, Pag. 12, Taf. I, fig. 1—8. — 1895.

Beskr. Honan. Hennes längd, utan stjertborsten, vexlar mellan 0,7 och 0,86 mill., och hon är således att räkna till de mindre arterna. Den är af en medelmåttigt långsträckt kroppsform, med 1:sta hufvudbålsegmentet, då det ses ofvanifrån, något litet framstående mellan antennerna af 1:sta paret, samt ungefär lika långt som bredt, eller och stundom något bredare än långt, och märkbart längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman. De bakerste af dessa senare hafva sina bakre sidohörn trubbiga och icke utstående. Stjerten (tab. IV, fig. 13), som är märkbart längre än 1:sta hufvudbålsegmentet, och hvars längd förhåller sig till totallängden, utan stjertborten, som 4 till 10, eller stundom som 15 till 38, utmärker sig företrädesvis genom storleken af 1:sta stjertsegmentet och läget för det lilla borstet i stjertgrenarnes ytterkant. 1:sta stjertsegmentet är något längre än de 3:ne följande tillsamman, och framtill betydligt bredare och där med jämnt afrundade eller konvexe sidokanter, å hvardera sidan ofvantill med en mer

eller mindre tydlig afsats, begränsande baktill den främre bredare delen. Sedt från sidan har det undertill en tämligen svag konvexitet. 2:dra stjertsegmentet är något kortare än de 2:ne följande tillsamman, och det sista af dessa är särdeles kort. Längden af stjertgrenarne är betydligt större än den af de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman, och ungefär lika med denna senare längd med tillägg af något mera än $^1/_2$ af längden af 2:dra stjertsegmentet. Borstet i deras yttre kant är helt litet och sitter obetydligt utanför midten af deras längd. Borstet i deras yttre hörn är tagglikt och tämligen kort, men dock längre än det i inre ändhörnet, hvilket är mycket litet och fint. Af de båda långa mellersta borsten är det inre nära dubbelt längre än det yttre och ungefär så långt som stjerten.

Antennerna af 1:sta paret, som hafva 11 leder, äro korta och räcka knappt till bakre kanten af 1:sta hufvudbålsegmentet. Deras 1:sta, 3:dje, 7:de och 8:de leder äro de längsta, och den 7:de är väl så lång som den 8:de, och de 3:ne sista äro jämförelsevis korta.

De fyra första fotparen äro i det närmaste like dem af de 2:ne närmast föregående arterna, med undantag deraf, att deras grenar äro något längre och med längre taggar och borst. Liksom där hafva båda grenarne å 1:sta fotparet och den inre d:o af 2:dra d:o blott 2:ne leder. 2:dra leden af 1:sta fotparets yttre gren har i yttre kanten 3:ne taggar och i inre d:o 3:ne borst, och deras inre gren har i 2:dra ledens inre kant 3:ne borst och i spetsen en stor rät tagg. Å 2:dra fotparet har den inre grenens 2:dra led i inre kanten 4 borst. 2:dra fotparets yttre gren och 3:dje—4:de fotparens båda grenar äro treledade, och å alla dessa har yttre grenens 3:dje led i yttre kanten 2:ne taggar och i inre d:o 3:ne borst. Af de båda taggarne i spetsen på den inre grenen af 4:de fotparet är den yttre något, men ej mycket, kortare än den inre, och desse taggar äro temligen långe. Fötterna af 5:te paret (fig. 14, från undre sidan) äro enledade och mycket små. De äro fästade å hvardera sidan af 5:te hufvudbålsegmentet, under och något litet innanför dess bakre sidohörn, samt utgöras af en kort, stafformig led, som i spetsen bär ett borst och innanför och intill detta en liten tagg. Strax framom de samma sitter vid yttre kanten af samma segment ett temligen långt borst, hvilket merendels är synligt äfven ofvanifrån, och hvilket motsvarar det borst, som hos de 2-ledade fötterna af 5:te paret sitter fästadt på deras 1:sta led, och därför kan sägas utgöra en antydning till denna led.

Hanen är visserligen, såsom vanligt, mindre än honan, men skillnaden i storlek är dock icke så betydlig, som den eljest vanligtvis är. Hans längd, utan stjertborsten, är $0{,}_{58}$—$0{,}_{60}$ mill. Han är, såsom vanligt, något smärtare än honan, och, såsom ofvan är anfördt, är hans 1:sta hufvudbålsegment längre än bredt, och ungefär lika långt som stjerten, utan stjertborsten. 1:sta stjertsegmentet har spermatophorkapslarne temligen starkt utstående å sidorna, så att det är betydligt bredare än det följande, och vid hvardera spermatophorkanalens mynning förefinnes ett längre och ett kortare borst och en kort tagg. Detta segment är ungefär så långt som de 2:ne följande (2:dra och 3:dje) tillsamman. Stjertgrenarne, som äro något kortare än de hos honan, äro något litet längre än de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman, och deras borst likna dem hos honan, men det lilla borstet i deras yttre kant sitter i det närmaste vid deras midt. Fötterna likna dem hos

honan, men af de båda taggarne i spetsen på 4:de fotparets inre gren är den yttre knappt kortare än den inre.

Honans färg är vexlande. Ofta är den ljust rödaktig eller gulrödaktig, men stundom är den nästan hvitaktig eller ock gråaktig. Hanens färg är i allmänhet ljust rödaktig.

Honans äggsäckar äro i allmänhet små och räckande på sin höjd till stjertgrenarnes början, men stundom räcka de dock ut emot derras spetsar.

Denna art synes, enligt min hittills vunna erfarenhet, inom Sverige vara sällsynt. Den förekommer, så vidt jag erfarit det, dels i mindre vatten och dels vid stränderna af större, men endast på torfbotten och bland ymnig vegetation. På dylika lokaler har jäg tagit den på ett par ställen i trakten af Upsala, nämligen i Vitulsbergs sjö och i en torfgraf vid Björnarbo, äfvensom i Kannikebosjön nära Östhammar, och i Skåne har jag tagit den i Juli i en gammal, för det mesta igenvuxen torfgraf i Stehags mosse, hvarest den var talrik. Äfven har jag erhållit den från en dylik lokal vid Ramnäs i Vestmanland, tagen redan i April. Konservator G. Kolthoff har tagit den i ett träsk på Oviksfjellen i Jämtland. Den är således troligen utbredd öfver större delen af vårt land, och förekommer äfven högt uppe i de alpinska trakterna.

25. Cyclops abyssicola n. sp.

(Tab. IV, fig. 16—19.)

Femina. — *Corporis forma obesa. Segmentum 1:mum cephalothoracis quodammodo latius quam longius caudaque sine setis brevius. Segmentum 5:tum cephalothoracis utrinque lobulo obtuso exstante, pedem 5:tum et ante eum setam infra portante. Cauda crassa et satis magna. Ratio inter longitudines caudae et corporis cum eadem inter numeros 16 et 39 congruens. Segmentum 1:mum caudae insolite magnum, antice quam postice multo latius, angulisque lateralibus anterioribus aequaliter rotundatis; segmentis tribus sequentibus caudae longius. Rami caudales breves, quamvis quodammodo longitudine variabiles: interdum segmentis duobus ultimis caudae una breviores, interdum iisdem longitudine aequales et interdum iisdem longiores. Seta parvula ad eorum marginem exteriorem propius ad eorum extremitatem posteriorem quam ad eorum dimidium longitudinis posita. Seta anguli eorum apicalis exterioris aculeiformis et setula anguli eorum apicalis interioris quodammodo longior. Setarum ambo apicalium intermediarum interior exteriore multo longior et longitudine caudae circiter aequalis. Antennae 1:mi paris breves, marginem posteriorem segmenti 1:mi cephalothoracis minime assequentes, sed dimidium ejus longitudinis paullo superantes, apud seniores 11, et apud quodammodo juniores (cum segmento 1:mo caudae evoluto) 8—10 articulis compositae; setis numerosis, ex parte longis et quibusdam aculeiformibus obsitae. Rami ambo pedum 1:mi paris et ramus interior pedum 2:di paris biarticulati. Articulus 2:dus rami exterioris pedum 1:mi paris in margine exteriore aculeos 3 et in margine interiore setas 3 portans. Articulus 2:dus rami interioris ejusdem paris pedum aculeum apicalem apicem versus satis tenuem, et intus ad eundem aculeum alium circiter ei magnitudine aequalem, et in margine interiore setas 3 portans. Ramus exterio-*

pedum 2:di paris et rami ambo pedum 3:tii et 4:ti parium triarticulati, articulusque 3:tius rami exterioris horum pedum in margine exteriore aculeis 2 et in margine interiore setis 3 instructus. Articulus 2:dus rami interioris pedum 2:di paris in margine interiore setas 4 portans. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior interiore perspicue brevior. Pedes 5:ti paris minimi, uniarticulati, baculiformes et in apice intus aculeo parvo et extus seta parva instructi. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,8—0,9 mill. — Mas. — *Forma corporis obesa et eidem feminae similis. Segmentum 1:mum caudae tumidum marginibusque lateralibus exstantibus et convexis, itaque segmento 2:do perspicue latius. Processus parvus ad ostium canalis spermatophori aculeum magnum et setas duas minores portans. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,7 mill. itaque magnitudine feminae fere aequalis.*

Beskr. Honan. Hon är af ringa storlek, och hennes längd, utan stjertborsten, är endast 0,8—0,9 mill. hos de fullt utvuxna. Den är af en tämligen undersätsig form, med 1:sta hufvudbålsegmentet något bredare än långt samt kortare än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman och kortare än stjerten utan stjertborsten. De följande 3:ne hufvudbålsegmenten hafva sina bakre sidohörn trubbiga eller afrundade och icke utstående. Det 5:te hufvudbålsegmentet (tab. IV, fig. 16) har å hvardera sidan, ungefär å midten eller något där bakom, en utstående, i spetsen afrundad lob, som undertill nära kanten bär den 5:te foten och framom den ett borst. Detta segment är för öfrigt mycket smalare än det närmast föregående, och äfven något smalare än det 1:sta stjertsegmentet. Stjerten (fig. 16) är föga längre än de 4 bakre hufvudbålsegmenten tillsamman och är jämförelsevis tjock samt utmärker sig genom storleken och formen af det 1:sta segmentet. Detta är något längre än de följande 3:ne stjertsegmenten tillsamman, och framtill betydligt bredare samt med de främre sidohörnen jämnt afrundade, och något bakom dessa nörn å hvardera sidan med en grund inskärning, vid hvilken ett eller ett par korta borst äro fästade. De följande stjertsegmenten aftaga i längd bakåt, så att det sista (4:de) är det kortaste. Stjertgrenarne äro korte och tjocke och något, ehuru obetydligt, vexlande i längd, så att de stundom äro ungefär lika långe som de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman, stundom något litet kortare och stundom något litet längre än dessa. Det lilla borstet vid deras yttre kant sitter något innanför denne kant och närmare bakre änden och är helt litet. Af de båda borsten i deras ändhörn är det i yttre hörnet tjockt och tagglikt och något längre än det i det inre. De båda långa mellersta borsten äro äfvenledes emot basen tjocka, och det inre, som är betydligt, men icke dubbelt längre än det yttre, är vanligen af ungefär samma längd som stjerten. Deras sidoborst äro korta och fina, och så äro äfven de å de yttre ändhörnens borst.

Antennerna af 1:sta paret (fig. 17) äro mycket korta, så att de knappt räcka längre än till midten af 1:sta hufvudbålsegmentet. Hos äldre hafva de i allmänhet 11, och hos yngre, ehuru med utbildadt 1:sta stjertsegment, 8—10 leder. Man träffar ej sällan, äfven hos äggbärande exemplar, detta mindre antal leder. De bära talrika och till en del långa borst, och några få af dessa (3—4), t. ex. på 1:sta, 2:dra och 8:de, eller 1:sta—3:dje lederna, äro tagglika. Hos de med 11 leder, såsom det afbildade exemplaret, är den 11:te

leden längre än de närmast föregående, och hos de andre är den föga längre än dessa. De äro emellertid rätt mycket vexlande.

De fyra första fotparen äro hufvudsakligen bildade efter samma typ, som hos de 3:ne närmast föregående arterna, därigenom att 1:sta fotparets båda grenar och det 2:dra fotparets inre gren äro tvåledade och 2:dra fotparets yttre gren samt 3:dje och 4:de fotparets båda grenar äro treledade; samt äfven därigenom att 1:sta fotparets yttre grens 2:dra led har i yttre kanten 3:ne taggar och i inre d:o 3:ne borst, och dess inre grens 2:dra led har i inre kanten 3:ne borst, samt att 2:dra—4:de fotparens yttre grens 3:dje led har i yttre kanten 2:ne taggar och i inre d:o 3:ne borst, och att 2:dra fotparets inre grens 2:dra led har i inre kanten 4 borst. För arten är det utmärkande, att 1:sta fotparets (fig. 18) inre grens 2:dra led vid och nära spetsen har 2:ne ungefär likstore taggar, af hvilka den ene sitter i sjelfve spetsen och den andre nära intill och utanför denne. De båda taggarne i spetsen på den 3:dje leden af 4:de fotparets inre gren (fig. 19) äro ganska långe, och den yttre af dem är märkbart kortare än den inre, och båda hafva helt korta och fina sidoborst. Å yttre sidan af nämnda led förefinnes en grof tagg, ungefär liknande dem vid spetsen, och äfven denne är för arten utmärkande. Fötterna af 5:te paret (tab. IV, fig. 16) äro ofta lätt synliga, utstående utom kanterne af de utstående sidoloberna af 5:te hufvudbålsegmentet. De äro helt små och rudimentära, smala och stafformiga, samt bära i spetsen ett litet borst och innanför detta en liten tagg, som är mycket kortare än borstet. De äro fästade under bakre kanten af den nämnda sidoloben, och strax framom dem är vid yttre sidokanten af samma lob ett temligen stort och något böjdt borst fästadt, liksom hos den närmast föregående arten antydande det borst, som i allmänhet är fästadt vid basalleden af de 2-ledade fötterna af 5:te paret.

Hanen är obetydligt mindre än honan, och hans längd, utan stjertborsten, är ungefär 0,7 mill. Han är af ungefär samma undersätsiga kroppsform som honan, och hans 1:sta hufvudbålsegment är bredare än långt, samt kortare än stjerten utan stjertborsten. Hans 1:sta stjertsegment är märkbart bredare än det närmast följande och har konvexe sidokanter samt är ungefär lika långt som 2:dra och 3:dje d:o tillsamman. Å utskottet vid mynningen för spermatophorkanalen förefinnas en grof tagg och ett par borst. Stjertgrenarne äro ungefär af samma längd som de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman, och stjertborsten likna dem hos honan.

Båda könen hafva hvit färg, och honan har små äggklasar.

Denna art synes hafva en vidtsträckt utbredning inom Sverige och förekommer både i dess sydligare och nordligare trakter. I Skåne har jag tagit den i Ifösjön, i Upland i Mälarens fjärd Ekoln och i Jämtland i Storsjön, i närheten af Östersund. Äfven i Vettern har jag tagit den. Den tillhör, så vidt jag erfarit det, uteslutande insjöar och förekommer på dybotten på djupet i dessa, icke i närheten af stränderna, hvilket gifvit anledning till artnamnet, som jag gaf den under mina offentliga föreläsningar öfver dessa djur 1881. I Ifösjön erhöll jag den på dennes djupaste ställe, på ungefär 25 famnars djup. Den rör sig på samma sätt, som *C. phaleratus*, och då man har den i en tallrik med vatten, kryper den stundom upp ur vattnet. Honan uppträder ibland temligen talrik, men hanen är i allmänhet sällsynt. Den förekommer ofta i sällskap med *C. fimbriatus* och kan då lätt förvexlas med denne.

26. Cyclops gracilis Lilljeborg.

(Tab. IV, fig. 20—22.)

Femina. — *Forma corporis præcipue propter caudam longam et gracilem elongata. Segmentum 1:mum cephalothoracis longius quam latius, sed cauda sine setis brevius. Cephalothorax pone segmentum 1:mum sensim versus posticum angustior. Segmentum 5:tum cephalothoracis angulis vel lobis lateralibus obtusis et parum exstantibus, infra prope marginem antice setam et postice pedem 5:tum portantibus. Cauda satis longa et gracillima, longitudine in eadem corporis, setis caudalibus exceptis, circiter 2 1/2:es contenta. Segmentum 1:mum caudae longitudine segmentis tribus sequentibus caudae una circiter aequale. Segmenta caudae 2:dum—4:tum satis longa. Rami caudales breves, lati et devergentes, longitudine segmentis duobus ultimis caudae una breviores. Seta parvula ad eorum marginem exteriorem ad dimidium eorum longitudinis posita. Seta anguli apicalis eorum exterioris aculeiformis et eadem anguli apicalis interioris quodammodo brevior. Intermediarum ambo setarum apicalium caudae interior exteriore longior, sed dimidio longitudinis caudae parum longior. Antennae 1:mi paris longae, partem mediam segmenti 3:tii cephalothoracis circiter assequentes, articulisque 11 compositae. Pedes 1:mi—4:ti parium ramis biarticulatis instructi, iidemque 2:di—4:ti parium articulis elongatis, omnesque hi pedes aculeis et setis longis præditi. Articulus 2:dus rami exterioris pedum 1:mi—3:tii parium in margine exteriore aculeis 3, et in margine interiore pedum 1:mi paris setis 3 et pedum 2:di—3:tii parium setis 4 instructus. Articulus 2:dus rami exterioris pedum 4:ti paris in margine exteriore aculeis 2 et in margine interiore setis 4 instructus. Articulus 2:dus rami interioris pedum 4:ti paris in apice aculeo longo et extus ad ejus basin aculeo minimo, tenui et setiformi praeditus. Pedes 5:ti paris minimi, uniarticulati, articulo minuto, baculiformi, in apice intus aculeum minimum et rudimentarem et extus setam brevem portante. Longitudo, setis caudalibus exceptis 0,8—0,84 mill.* — Mas. — *Femina gracilior. Segmentum 1:mum cephalothoracis multo longius quam latius, cauda vero sine setis perspicue brevius. Segmentum 1:mum caudae 2:do parum longius, hoc tamen latius, quamvis parum tumidum, et aculeo satis longo et setis duabus ad ostium uniuscuiusque canalis spermatophori præditum. Rami caudales segmento ultimo caudae longiores, sed segmentis duobus ultimis caudae una multo breviores. Eorum setae apicales iisdem feminae graciliores. Antennae 1:mi paris longae et comparatim graciles, articulis 15 compositae et cylindris sensoriis carentes. Longitudo 0,68 mill. Color sexuum ambo plerumque obscurus, fuscus vel fuscescens, interdum vero lucidior, fusco-cinereus.*

Syn. *Cyclops gracilis* Lilljeborg: De Crustaceis ex ordinibus tribus: Cladocera, Ostracoda et Copepoda, in Scania occurrentibus. Appendix, pag. 208. — 1853.

» » Adam Lande: Materyjaly do Fauny Skorupiaków Widlonogich (Copepoda), etc., pag. 71, tab. XIX, fig. 99—106. — 1890.

» » Otto Schmeil: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden. I. Theil: Cyclopidæ; Pag. 110, Taf. VI, Fig. 14—16. — 1892.

Beskr. Honan. Den är en af de mindre arterna, och dess längd är endast 0,8—0,84 mill., utan inberäkning af stjertborsten. Den är af en särdeles långsträckt och smärt kroppsform, såsom namnet antyder, beroende dels på stjertens betydliga längd och smalhet, men äfven på hufvudbålens bakåt långsamt afsmalnande form. 1:sta hufvudbålsegmentet, som å sin mellerste del är bredast och äfven framtill är temligen bredt och afrundadt, är märkbart längre än bredt, men dock ungefär af samma längd som de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, och kortare än stjerten utan stjertborsten. 3:dje och 4:de hufvudbålsegmenten hafva, såsom vanligt, trubbiga och icke utstående bakre sidohörn, och det 5:te hufvudbålsegmentet, som icke är synnerligen mycket smalare än den bakre delen af 4:de d:o, har nämnda hörn trubbiga och föga utstående, bärande undertill och framtill hvartdera ett kort och något böjdt, utstående och temligen groft borst, och undertill och baktill den rudimentära 5:te foten (tab. IV, fig. 20). Å den långe och smale stjerten (nämnda fig.), hvars längd utan borsten förhåller sig till totallängden ungefär som 17 till 42, äro segmenten jämförelsevis långa och såsom vanligt aftagande i längd bakåt, så att det 4:de är det kortaste. 1:sta stjertsegmentet har en betydlig längd och är ungefär så långt som de 3:ne följande tillsamman. Ehuru, såsom vanligt, framtill märkbart bredare, och nästan lika bredt som 5:te hufvudbålsegmentet, är det dock därstädes icke synnerligen starkt utbredt, och dess främre sidohörn äro afrundade, och bakom hvartdera är en liten urbugtning med ett helt litet utskott, som bär en eller ett par smärre taggar. Sedt från sidan är detta segment under den främre delen jämnt konvext, och saknar den knöl eller baktill tvärt afsatta konvexitet, som är utmärkande för *Cycl. bicolor*, med hvars stjert den här i fråga varande för öfrigt företer en icke obetydlig likhet. Stjertgrenarne äro för arten särdeles karakteristiske. De äro korte och brede och vid basen närmade intill hvarandra samt bakåt divergerande och utmärka sig för öfrigt därigenom, att det lilla borstet vid deras yttre kant sitter vid deras midt. Deras längd är ungefär lika med afståndet mellan midten af näst sista stjertsegmentet och bakre kanten af det sista d:o. Det yttre hörnborstet är tagglikt, ehuru temligen fint, samt kortare än det inre d:o. De båda mellersta stora borsten äro emot basen tjocka, men för öfrigt borstlika, och de äro särdeles korta, så att det inre af dem, som är något längre än det yttre, har föga mera än $^1/_2$ af stjertens längd.

Antennerna af 1:sta paret äro äfvenledes för arten karakteristiska. Ehuru försedda med ett mindre antal leder, äro de dock långa, så att de räcka ungefär till midten af 3:dje hufvudbålsegmentet. Deras leder äro i allmänhet hos de fullbildade 11, och af dem äro 1:sta, 7:de och 8:de de längsta, och 5:te den kortaste. 1:sta, 3:dje, 7:de, 10:de och 11:te bära långa borst.

Fötterna afvika från dem af alla de föregående arterna därigenom, att de af 1:sta—4:de paren endast hafva tvåledade grenar, och de afvika äfven från dem af de följande, där samma förhållande med grenarnes leder eger rum, därigenom att å 2:dra—4:de paren lederna äro långsträckta, och att taggar och borst å alla de 4 första paren äro långa. Fötterna af 1:sta paret äro korta och yttre grenens 2:dra led är rundadt-oval, och har i yttre kanten 3:ne långe och fine taggar och i inre d:o 3:ne långa borst. De 2:ne å spetsen varande borsten äro riktade snedt utåt och äro långa. Den inre grenens 2:dra led har i spetsen en lång och rät tagg, innanför den ett borst och i inre kanten 3:ne långa d:o. Å dess yttre kant

närmare spetsen sitter ett långt borst. Fötterna af 2:dra och 3:dje paren äro sinsemellan af samma byggnad, med undantag däraf, att de af 3:dje paret hafva grenarne något längre. Den yttre grenens 2:dra led, som är af en elliptisk form, har i yttre kanten 3:ne taggar, i spetsen en särdeles lång tagg, innanför den ett borst och i inre kanten 4 borst. Den inre grenens 2:dra led har i spetsen en särdeles lång tagg, i inre kanten 4 borst och i den yttre närmare spetsen ett borst. 4:de fotparet har båda grenarne af ungefär samma längd och obetydligt kortare än de af 3:dje fotparet. Den yttre grenens 2:dra led, som är af en elliptisk form, har i yttre kanten 2:ne medelmåttigt långe taggar, i spetsen en lång tagg och i inre kanten 4 borst. Den inre grenens 2:dra led (fig. 21), som är af aflångt elliptisk form, har i spetsen en särdeles lång, grof och på sin yttre (distale) halfdel med korte sidotaggar försedd tagg och utanför den en helt liten, fin och borstlik tagg. Å inre kanten af denna led förefinnas 3:ne borst, och å den yttre närmare spetsen ett d:o. De rudimentära fötterna af 5:te paret (fig. 22, den ena jämte 5:te hufvudbålsegmentets sidolob med sitt borst, sedda från undra sidan) äro enledade, helt små, smala och stafformiga, samt bära i spetsen ett temligen kort borst och innanför det en helt liten och rudimentär tagg.

Hanens längd, utan stjertborsten, är 0,68 mill. Han har en särdeles långsträckt kroppsform, med långa prehensila antenner af 1:sta paret. I öfverensstämmelse därmed är 1:sta hufvudbålsegmentet betydligt längre än bredt, men föga längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, och kortare än stjerten utan stjertborsten. Stjertens längd förhåller sig till totallängden som 13 till 33, och företer således ungefär samma proportion som hos honan. 1:sta stjertsegmentet är jämförelsevis litet emot hvad det brukar vara hos hanarne. Det är visserligen något litet längre än det 2:dra, och något bredare framtill, men det är föga uppsvälldt, med obetydligt konvexe sidokanter. Å det lilla utskottet vid mynningen för hvardera spermatophorkanalen förefinnas en temligen stor tagg och ett par mindre borst. Stjertgrenarnes längd är ungefär lika med afståndet mellan midten af det nästsista stjertsegmentet och bakre kanten af det sista d:o. De likna honans, men divergera föga, och deras borst likna dem hos honan, med undantag deraf, att de 2:ne mellersta äro något smalare. Antennerna af 1:sta paret, som äro långa och jämförelsevis smala, hafva 13 leder, af hvilka några få bära långa borst och den framtill uppsvällda 7:de leden har där en trubbig tagg. Så kallade sinnesklubbor saknas.

Färgen hos båda könen är något vexlande: stundom temligen mörk och brunaktig, och stundom ljusare och gråbrunaktig. Honans äggklasar äro små och innehålla 7—8 ägg.

Denna art är, så vidt jag erfarit det, inom Sverige mycket sällsynt och tillhör endast de sydligare delarne af landet. Jag har endast funnit den vid Tollarp i Skåne och vid Herrstorp nära Ronneby i Blekinge. På båda ställena förekom den i mindre vatten med torfdy på bottnen. Vid Tollarp var den talrik.

27. Cyclops varicans G. O. Sars.

(Tab. IV, fig. 23 & 24.)

Femina. — *Forma corporis satis gracilis. Segmentum 1:mum cephalothoracis quodammodo longius quam latius, et longitudine caudae sine setis circiter aequale. Lobi laterales segmenti 5:ti cephalothoracis obtusi et parum exstantes, infra prope marginem antice setam crassam et postice pedem 5:tum portantes. Cauda gracilis et satis longa, longitudine in eadem corporis, setis caudalibus exceptis, circiter* $2^1/_2$*:es contenta. Segmentum 1:mum caudae segmentis tribus sequentibus una longitudine fere aequale, antice parum dilatatum, angulis lateralibus anterioribus obtusis. Rami caudales breves, longitudine segmentis duobus ultimis caudae una circiter aequales. Seta parvula ad eorum marginem exteriorem circiter in medio inter dimidium eorum longitudinis et eorum apicem posteriorem posita, et recte ad latus exstans. Seta anguli apicalis exterioris eorum aculeiformis et seta anguli apicalis eorum interioris brevior. Setae ambo apicales intermediae satis crassæ, et earum interior cauda longior. Antennae 1:mi paris marginem posteriorem segmenti 1:mi cephalothoracis minime assequentes, articulisque 12 compositae. Rami pedum 1:mi—4:ti parium biarticulati. Articulus 2:dus rami exterioris pedum 1:mi paris late ovatus et in margine exteriore aculeis 3 et in margine interiore setis 3, quarum extima fere in apice articuli posita, instructus. Articulus 2:dus rami exterioris pedum 2:di et 3:tii parium in margine exteriore aculeis 3 et in margine interiore setis 4 instructus. Articulus 2:dus rami exterioris pedum 4:ti paris in margine exteriore aculeis 2 et in margine interiore setis 4 instructus. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior interiore perspicue brevior. Pedes 5:ti paris minimi, uniarticulati et baculiformes, in apice tantummodo setam mediocrem portantes. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,84—0,94 mill.* — Mas. — *Femina aliquantum gracilior. Segmentum 1:mum cephalothoracis paullo longius quam latius, cauda sine setis vero brevius. Segmentum 1:mum caudae comparatim parvum, lateribus parum convexis, antice tamen latius, et segmento sequente parum longius; utrinque ad ostium canalis spermatophori aculeo brevi et setis duabus instructum. Rami caudales segmentis duobus ultimis caudae una breviores. Antennae 1:mi paris cylindris sensoriis instructae. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,74 mill. itaque femina parum minor.*

Syn. *Cyclops varicans* G. O. Sars: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabsselsk:s i Christiania Forhandl. for 1862 (Aftr.), pag. 43. — 1863.
» *orientalis* Uljanin: Crustacea in exped. Turkest. ab A. Fedtschenko coll. Pars I, pag. 33, tab. VII, fig. 10—11; tab. X, fig. 8—13; tab. XI, fig. 1—2. — 1875.
» *varicans* Adam Lande: Materyjaly do Fauny Skorupiaków Widlonogich (Copepoda), etc., pag. 64, tab. XVIII, fig. 81—90. — 1890.
» » Schmeil: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, I. Theil: Cyclopidæ. Pag. 116, Taf. VI, Fig. 1—5. — 1892.

Beskr. Honan. Hon är föga större än den närmast föregående, och hennes längd, utan stjertborsten, är 0.84—0,94 mill. Hon är af en något smärtare kroppsform än den af *C. abyssicola*, och detta i synnerhet därigenom att stjerten är betydligt smalare. 1:sta

hufvudbålsegmentet är jämförelsevis längre än hos den, och dess längd är något större än dess bredd, samt betydligt större än längden af de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, och ungefär lika stor som längden af stjerten utan stjertborsten. 5:te hufvudbålsegmentet är litet och betydligt smalare än det 4:de d:o. Å hvardera sidan har det en föga utstående trubbig vinkel, som bär ett mer eller mindre groft, utåt riktadt och något bakåt böjdt borst. Stjerten är smal och af jämförelsevis betydlig längd. 1:sta stjertsegmentet är obetydligt kortare än de 3:ne följande tillsamman, och det är visserligen framtill något, men icke mycket bredare än baktill samt där smalare än 5:te hufvudbålsegmentet, och med tvärt afrundade sidohörn. 2:dra och 3:dje stjertsegmenten äro ungefär af samma längd, men 4:de är något kortare än dessa. Stjertgrenarne äro korte och jämnbrede och ungefär af samma längd som de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Borstet vid deras yttre kant sitter i denne ungefär lika långt från deras ände som från deras midt, och det är temligen stort och rätt utstående. Borstet i deras yttre ändhörn så väl som de 2:ne mellersta stora borsten äro temligen tjocka, och det förra är tagglikt och kortare än borstet i det inre ändhörnet, och af de båda senare, som hafva fina och korta sidoborst, är det inre märkbart längre än det yttre och något längre än stjerten.

Antennerna af 1:sta paret hafva 12 leder, och räcka icke till bakre kanten af 1:sta hufvudbålsegmentet. 3:dje och 6:te lederna äro särdeles korta, och 8:de och 9:de äro jämförelsevis långa. De bära temligen talrika och till en del långa borst.

Fötterna öfverensstämma med dem af den närmast föregående arten därigenom, att de fyra första paren endast hafva tvåledade grenar. De afvika dock från dem därigenom, att grenarne äro korte och hafva korte taggar. Yttre grenen af 1:sta fotparet utmärker sig, såsom vanligt, därigenom att den i spetsen af 2:dra leden icke har någon tagg, utan blott 2:ne temligen smala borst. Denna led är bredare än vanligt och bredt oval, och har i yttre kanten 3:ne taggar, af hvilka den ytterste (distale) sitter nära intill spetsen och är riktad snedt utåt och är väl så lång som de andre. I inre kanten af denna led sitta 3:ne borst, af hvilka det yttersta (distala) sitter nästan på spetsen. Afståndet mellan det innersta (proximala) af dem och suturen mellan 1:sta och 2:dra lederna är betydligt. Den 2:dra leden af denna fots inre gren är temligen lång, och har i inre kanten 3:ne borst och i spetsen en något utåt böjd tagg, utanför hvars bas är ett kortare tagglikt utskott. Fötterna af 2:dra och 3:dje paren likna hvarandra i det närmaste, med undantag däraf, att de af sednare paret äro något större. Den yttre grenens 2:dra led hos dem är aflångt oval och har i yttre kanten 3:ne taggar, i spetsen en tagg och innanför den ett borst, och i inre kanten 4 borst. 2:dra leden af inre grenen är nästan elliptisk, och har i yttre kanten nära spetsen ett borst, och utanför dess bas ett litet tagglikt utskott, i spetsen en tagg, utanför dess bas ett litet tagglikt utskott och innanför dess bas ett borst, och i inre kanten 4 borst. 4:de fotparet afviker från de närmast föregående därigenom, att dess grenar äro smärtare och dess taggar smalare och delvis längre än hos dem, och 2:dra leden af dess yttre gren har i yttre kanten endast 2:ne taggar, men i inre d:o, liksom hos dem, 4 borst. Taggen i spetsen af denna led är lång äfvensom det innanför den i spetsen varande borstet så väl som de andra borsten. Det tagglika utskottet utanför denne taggs bas är däremot föga utbildadt. Den inre grenens 2:dra led är lång och af elliptisk form och utskjuter långt utom yttre grenens 2:dra d:o. I yttre

kanten har den nära spetsen ett borst, och i spetsen 2:ne med korta sidoborst försedde långe taggar, af hvilka den yttre är märkbart kortare än den inre. Det tagglika utskottet vid yttre sidan af det ena borstets bas är nästan omärkligt, och det samma vid nämnda sida af taggarne är icke synnerligen långt. I inre kanten har denna led endast 3:ne långa borst, och innanför basen af den inre taggen å spetsen finnes icke något borst, utan blott ett helt litet tagglikt utskott. Fötterna af 5:te paret (tab. IV, fig. 23, den ena foten jämte sidoloben af 5:te hufvudbålsegmentet, från undre sidan) äro mycket rudimentära, och bestå blott af en liten stafformig, bakåt riktad led, som är fästad å undre sidan nära bakre kanten af 5:te hufvudbålsegmentet, och som i spetsen bär endast ett temligen litet borst. Vid yttre kanten af nämnda segment och ett godt stycke framom 5:te foten sitter ett temligen groft och långt, vanligen något bakåt böjdt borst, såsom en antydning till det, som i allmänhet är fästadt vid 5:te fotens 1:sta led, då den är tvåledad.

Hanen är icke synnerligen mycket mindre än honan, och hans längd utan stjertborsten är 0,74 mill. Han är af en ganska långsträckt form, och något mera långsträckt än honan. Hans 1:sta hufvudbålsegment är något litet längre än bredt samt längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, men något kortare än stjerten utan stjertborsten. Hans 1:sta stjertsegment är jämförelsevis litet och föga längre än det närmast följande stjertsegmentet, framtill något bredare än baktill och med därstädes tvärt afrundade sidohörn, samt med temligen svagt konvexe sidokanter. Baktill är detta segment föga bredare än det närmast följande, och därstädes å hvardera sidan å utskottet vid mynningen af spermatophorkanalen försedt med en kort tagg och ett par smärre borst. Stjertgrenarne äro korte, och deras längd är ungefär lika med afståndet mellan midten af det nästsista stjertsegmentet och bakre kanten af det sista d:o. Det lilla borstet i deras yttre kant är något mera aflägsnadt från deras ände än hos honan, och sitter närmare deras midt än deras ände. Stjertborsten och fötterna likna dem hos honan. Antennerna af 1:sta paret äro, såsom redan är anfördt, försedda med långa och smala så kallade sinnesklubbor, under form af nästan borstlika, trubbiga papiller, fästade på 1:sta, 3:dje och 4:de lederna.

Färgen hos båda könen är mycket ljus, men något vexlande: stundom hvitaktig eller gråhvit, stundom mycket ljust gårödaktig, stundom är hufvudbålen grågulaktig och stjerten gårödaktig och stundom äro båda könen gråaktiga. Honans äggklasar äro äfven vexlande. Vanligen räcka de icke till stjertgrenarnes ändar och innehålla 9—10 ägg, men stundom äro de större och räcka bakom stjertgrenarne samt innehålla flera ägg.

Arten är inom Sverige, så vidt jag erfarit, icke allmän, utan sporadisk, och förekommer merendels blott i större vatten i närheten af stränderna på mindre djup, och blott undantagsvis i mindre vattenhål. I Upland har jag tagit den i några få insjöar och i ett par mindre vatten i trakten af Upsala, och i Södermanland har jag funnit den i Vadgölen vid Dalarö. Den håller sig på lös, i synnerhet torfartad dybotten. Vanligen är den mer eller mindre fåtalig, och hanen är mer eller mindre sällsynt. Dess rörelser äro ofta krypande och merendels icke snabba.

28. Cyclops rubellus n. sp.[1])

(Tab. IV, fig. 25 & 26.)

Femina. — *Forma corporis satis obesa, cephalothorace ovato, segmento 1:mo longo et longiore quam latiore, et cauda sine setis longiore. Segmentum 5:tum cephalothoracis lobis lateralibus obtusis et quodammodo extra angulos laterales anteriores segmenti 1:mi caudae exstantibus, infra utrinque pedem 5:tum et ante eum setam prope marginem portantibus. Cauda cum cephalothorace comparata satis gracilis, ejusque segmentum 1:mum segmentis tribus sequentibus una longitudine circiter aequale, antice non multo latius angulisque lateralibus anterioribus aequaliter rotundatis. Rami caudales breves, distantiae inter dimidium segmenti caudae penultimi et marginem posteriorem segmenti ultimi longitudine circiter aequales. Seta parvula ad marginem eorum exteriorem circiter in medio inter dimidium eorum longitudinis et eorum apicem posteriorem posita. Seta eorum anguli apicalis exterioris satis crassa, non tamen aculeiformis, et seta anguli apicalis interioris brevior. Setarum ambo apicalium intermediarum interior cauda quodammodo longior. Antennae 1:mi paris marginem posteriorem segmenti 1:mi cephalothoracis minime assequentes, apud exemplaria seniora et majora articulis 12, et apud juniora et minora, quamvis plane evoluta, articulis 10—11 compositae. Pedes maxima ex parte eodem modo ac apud speciem proxime antecedentem formati. Pedes 1:mi—4:ti parium ramis tantummodo biarticulatis prædíti, aculeisque et setis omnino numero et forma iisdem speciei dictae similibus. Pedes 5:ti paris minimi, valde rudimentares et uniarticulati, articulo minuto et baculiformi, in apice setam minorem portante, formati. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,6—0,9 mill. itaque valde variabilis.* — Mas. — *Femina quodammodo gracilior, segmento 1:mo cephalothoracis cauda, sine setis, longiore. Segmentum 1:mum caudae tumidum, sed 2:do parum longius. Rami caudales longitudine segmentis duobus ultimis caudae una aequales. Antennae 1:mi paris articulis 14—15 compositae, cylindris sensoriis magnis 4 in parte basali instructae. — Color quodammodo variabilis, plus vel minus rubicundus, interdum obscurior, interdum dilutior, generatim in cauda obscurior.*

Beskr. Honan. Storleken är underkastad betydliga vexlingar, ungefär mellan 0,6 och 0,9 mill., men de mindre, som träffats tillsamman med de större, hafva på grund af en och annan formbildning, hvaribland den, att de haft ett mindre antal leder i antennerna af 1:sta paret, tyckts vara något yngre, ehuru de haft 1:sta stjertsegmentet utbildadt och stundom varit äggbärande. Därigenom att hufvudbålen är af en nästan oval form och temligen tjock, visar hon sig hafva en något undersätsig kroppsform, ehuru stjerten är jämförelsevis smal. 1:sta hufvudbålsegmentet är märkbart längre än bredt, betydligt längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, och något längre än stjerten utan stjertborsten. 3:dje och 4:de hufvudbålsegmenten aftaga starkt i bredd

[1]) Under mina offentliga föreläsningar öfver dessa djur 1881 har jag beskrifvit den under detta namn.

bakåt och äro å sidorna afrundade. 5:te hufvudbålsegmentet är helt kort och har sidoloberna något utstående och afsmalnande, men vid spetsarne afrundade och där hvardera undertill bärande ett temligen groft och något bakåt böjdt borst och bakom detta den 5:te foten, som är riktad bakåt. Stjertens längd utan stjertborsten utgör något mera än $^1/_3$ af totallängden utan dessa. Den är i förhållande till hufvudbålen smal, såsom redan är antydt, och aftager så småningom i bredd bakåt (tab. IV, fig. 25). 1:sta stjertsegmentet är långt och ungefär lika långt som de 3:ne följande d:o tillsamman, men, ehuru framtill, såsom vanligt, bredare än baktill, är det dock därstädes ej starkt utbredt och något smalare än 5:te hufvudbålsegmentet, med jämnt afrundade sidohörn, och bakom hvardera afrundningen med en helt obetydlig inskärning. Det 2:dra stjertsegmentet är något litet längre än det 3:dje, och det 4:de är, såsom vanligt, det kortaste. Stjertgrenarne äro korte och tjocke och starkt närmade intill hvarandra och knappt divergerande. Deras längd är ungefär lika med afståndet mellan midten af nästsista stjertsegmentet och bakre kanten af det sista d:o. Borstet vid deras yttre kant är litet och riktadt snedt utåt och bakåt, samt sitter ungefär lika långt från deras midt som från deras ände. Borstet i deras yttre ändhörn är temligen tjockt emot basen, men för öfrigt fint och borstlikt, samt kortare än borstet i deras inre d:o. De båda mellersta stora borsten äro temligen tjocka, ehuru smalare än de hos den närmast följande arten, och vid spetsarne fina, och det inre af dem är betydligt längre än det yttre och vanligen något längre än stjerten. De hafva korta och å deras proximale del glesa sidoborst eller cilier.

Antennerna af 1:sta paret räcka på långt när icke till bakre kanten af 1:sta hufvudbålsegmentet, och äro icke utrustade med synnerligen talrika borst, utan äro i detta afseende af vanlig beskaffenhet, samt hafva 10—12 leder. Hos de äldre och större (0,7 mill. och däröfver långa) hafva de 12 leder, af hvilka 1:sta, 8:de och 9:de äro de längsta, och 3:dje och 6:te äro de kortaste, och de 3:ne sista äro jämförelsevis korta. Hos de mindre och yngre äro 1:sta, 7:de och 8:de lederna de längsta, och 5:te företer blott antydning till delning. Stundom har jag funnit 12 leder i dessa antenner hos exemplar som endast varit 0,56 mill. långa.

Fötterna förete i det allra närmaste samma byggnad, som hos den närmast föregående arten, och detta utvisar, att dessa båda arter stå hvarandra mycket nära, ehuru det är lätt att åtskilja dem på grund af olika färgteckning m. m. De 4 första fotparen hafva tvåledade grenar och äro korta samt hafva korte taggar och borst. Fötterna af 1:sta paret äro särdeles korta, och den 2:dra leden af deras yttre gren är rundadt-oval eller nästan rund, med 3:ne taggar å yttre kanten och 3:ne borst å den inre d:o, belägna närmare spetsen, och med de 2:ne spetsborsten belägna utanför sjelfva spetsen samt riktade snedt utåt. Den inre grenen har spetstaggen å 2:dra leden temligen starkt krökt emot spetsen, och denna led är kort och af oval form. I yttre kanten har den nära spetsen ett kort och emot basen tjockt borst, och i inre kanten 3:ne borst. Fötterna af 2:dra och 3:dje paren hafva å yttre grenens 2:dra led i yttre kanten 3:ne taggar och i inre d:o 4 borst, och 2:dra leden af deras inre gren är temligen långsträckt oval, och har i inre kanten 4 borst. 2:dra leden af inre grenen å 3:dje fotparet är ännu mera långsträckt än den å 2:dra paret, och af en nästan elliptisk form. Fötterna af 4:de paret äro något mera långsträckta än de föregående, men äfven de hafva korte taggar. Liksom

hos den närmast föregående arten, har deras yttre grens 2:dra led i yttre kanten blott 2:ne taggar, men i den inre d:o 4 borst. Den inre grenens 2:dra led är af en elliptisk form och har i inre kanten 3:ne borst, och de 2:ne taggarne i spetsen på denna led äro korte, och den yttre af dem är märkbart kortare än den inre. Fötterna af 5:te paret (fig. 25) äro ytterst rudimentära och bestå endast af en helt liten stafformig led, som i spetsen bär ett litet borst, och de äro hvardera fästade baktill och undertill nära ytterste sidokanten af hvardera af 5:te hufvudbålsegmentets sidolob.

Hanen är visserligen, såsom vanligt, mindre än honan, men skillnaden i storlek dem emellan är icke synnerligen stor. Hans längd, utan stjertborsten, är 0,52—0,74 mill. och hanen af den äldre och större formen är stundom större än honan af den mindre. Han är såsom vanligt något smärtare än honan och har, liksom hon, ett jämförelsevis långt 1:sta hufvudbålsegment, som är något längre än stjerten utan stjertborsten. Hans 1:sta stjertsegment är jämförelsevis litet, och är föga längre än det 2:dra d:o, men dock med något utstående och konvexe sidokanter. Såsom vanligt förefinnas å utskottet vid mynningen för hvardera spermatophorkanalen en kort tagg och ett par borst, af hvilka det ena är temligen långt. Stjertgrenarne äro något kortare än honans, men ungefär af samma längd som de 2:ne särdeles korta sista stjertsegmenten tillsamman. Stjertborsten likna dem hos honan. Antennerna af 1:sta paret äro, liksom hos den närmast föregående arten, utrustade å sina basala leder med långa, smala, cylindriska, trubbiga och papillika så kallade sinnesklubbor, och äfven här äro de 2:ne par å hvardera antennen, och de äro väl så stora och tjocka som hos den.

Hos båda könen är färgen mer eller mindre rödaktig, ehuru underkastad vexlingar och stundom mörkare och stundom ljusare, och stundom mera och stundom mindre stötande i gårödaktig. Vanligen är hufvudbålen ljusare, hvitaktigt eller gråaktigt röd och stjerten mörkare rödaktig. Honans äggklasar äro små, innehållande i allmänhet 6—8 ägg.

Denna art synes vara utbredd öfver hela Sverige, om den än icke är allmän, utan förekommer sporadiskt här och där. I Skåne har jag tagit den vid Tollarp, i trakten af Upsala har jag tagit den på flera ställen och stundom ganska talrik, och i Jämtland har jag tagit den i trakten af Östersund. Då Konservator G. Kolthoff tagit den vid Porsanger i Norska Finnmarken, enligt af honom till här varande Universitets Zool. museum förärade exemplar, är det antagligt, att den äfven förekommer i nordligaste Sverige, ehuru jag icke fann den vid Karesuando. Den förekommer merendels blott i mindre träsk, men någon gång har jag äfven träffat den vid stränderna af större vatten. Den är en bottenform och håller sig på dyig botten, i synnerhet där denna består af torfdy. Den liknar den närmast föregående arten i sina rörelser.

29. Cyclops bicolor G. O. Sars.

(Tab. IV, fig. 27 & 28.)

Femina. — *Forma corporis satis gracilis, segmento 1:mo cephalothoracis longiore quam latiore, vel interdum aeque longo ac lato, caudaque perspicue breviore. Lobi laterales segmenti 5:ti cephalothoracis satis lati, medio marginis lateralis exstante et setam versus posticum arcuatam et crassam portante. Pes 5:tus utrinque pone et satis longe a seta remotus infra margini posteriori lobi lateralis adfixus. Cauda longa et gracilis, segmento 1:mo longitudine segmentis tribus sequentibus una circiter aequali, angulisque ejusdem lateralibus anterioribus admodum exstantibus et æqualiter rotundatis, et paullo a sutura inter segmenta 5:tum cephalothoracis et 1:mum caudae remotis. Segmentum 1:mum caudae a latere visum tuberculo infra partem anteriorem segmenti distinctum. Rami caudales mediocres, longitudine segmentis duobus ultimis caudae una circiter aequales, et plus vel minus devergentes. Seta parvula ad marginem eorum exteriorem satis crassa et propius ad eorum apicem posteriorem quam ad dimidium eorum longitudinis posita. Seta anguli apicalis eorum exterioris crassa et aculeiformis et longitudine vix plus quam dimidio setae anguli apicalis eorum interioris aequalis. Setae ambo apicales intermediae crassae et fere aculeiformes, ciliis lateralibus densis, crassis et longis obsitae; interior earum exteriore aliquantum longior, cauda vero multo brevior. Antennae 1:mi paris marginem posteriorem segmenti 1:mi cephalothoracis minime assequentes, articulis 10—11 compositae. Rami pedum 1:mi—4:ti parium biarticulati, tamen iisdem specierum proxime antecedentium longiores aculeisque et setis longioribus instructi. Articulus 2:dus rami exterioris pedum 1:mi—3:tii parium in margine exteriore aculeos tres et in margine interiore pedum 1:mi paris setas 3 et pedum 2:di et 3:tii parium setas 4 portans. Articulus 2:dus rami exterioris pedum 4:ti paris in margine exteriore aculeos 2 et in margine interiore setas 4 portans, articulusque 2:dus rami interioris ejusdem paris in apice aculeo longo et extra ejus basin aculeo minimo et rudimentari instructus. Pedes 5:ti paris minuti, uniarticulati, articulo baculiformi et in apice seta mediocri instructo, et postice ad lobum lateralem segmenti 5:ti cephalothoracis adfixo. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,68—0,9 mill.* — Mas. — *Segmentum 1:mum cephalothoracis multo longius quam latius caudaque sine setis longius. Segmentum 1:mum caudae vix segmento sequente longius, tumidum et marginibus lateralibus valde convexis, quare fere globosum. Ad ostium canalis spermatophori adsunt aculeus longus et setae duae. Rami caudales segmentis duobus ultimis caudae una quodammodo longiores. Setae ambo apicales intermediae iisdem feminae graciliores, et interior earum cauda longior. Antennae 1:mi paris articulis 15 compositae et cylindris sensoriis magnis 4 instructae. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,5—0,58 mill.*

Syn. *Cyclops bicolor* G. O. Sars: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabsselsk:s i Christiania Forhandl. for 1862 (Aftr.), pag. 44. — 1863.

diaphanus H. Rehberg: Beitrag zur Kenntniss der freilebenden Süsswasser-Copepoden; Abhandl. herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen Bd. VI, Heft 3, Pag. 547. — 1880.

Cyclops diaphanus DADAY JENÖ: Monographia Eucopepodorum liberorum in Hungaria hucusque repertorum; Ny Grund V. Budapest, pag. 246. — 1885.

» » A. LANDE: Materyjaly do Fauny Skorupiaków Widlonogich (Copepoda), etc., pag. 67, tab. XVIII, fig. 91—98. — 1890.

» » JULES RICHARD: Recherches sur le Système glandulaire et sur le Système nerveux des Copépodes libres d'eau douce, suivies d'une Révision des espèces de ce groupe qui vivent en France; Annales des Sciences naturelles 7:e série, Zoologie, Tome 12, pag. 236. — 1891.

» *longicaudatus* BRADY: A Revision of the British Species of Fresh-Water Cyclopidæ and Calanidæ, etc., (Extr.), Pag. 23, Pl. X, fig. 5—7. — 1891.

» *bicolor* O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden. I. Theil: Cyclopidæ, (Bibliotheca Zoologica.) Pag. 118, Taf. VI, Fig. 6—13. — 1892.

Beskr. Honan. Äfven denna är en af våra minsta arter, men liksom den närmast föregående arten företer den ganska betydliga vexlingar i storleken, och dess längd utan stjertborsten är ungefär 0,68—0,9 mill. Den är af en ganska långsträckt form, hufvudsakligen på grund af stjertens jämförelsevis betydliga längd; och 1:sta hufvudbålsegmentet är vanligen längre än bredt och betydligt längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, ehuru stundom dess längd och bredd äro ungefär lika; och det är kortare än stjerten utan stjertborsten. 3:dje och 4:de hufvudbålsegmentens bakre sidohörn äro trubbvinkliga och icke utstående. 5:te hufvudbålsegmentet har sidoloberna (tab. IV, fig. 27, den högra från öfre sidan) föga utstående och temligen breda, och ungefär på sidans midt med en trubbig vinkel, på hvilken ett något groft och utåt och bakåt böjdt borst är fästadt, och under dess bakre kant, ett godt stycke bakom detta, är den rudimentära 5:te foten fästad. Stjerten är jämförelsevis lång och smal. Dess längd förhåller sig till totallängden ungefär som 15 till 38. Dess 1:sta segment är ungefär lika långt som de 3:ne följande stjertsegmenten tillsamman. Det är framtill betydligt bredare än baktill, med de främre sidohörnen ganska starkt utstående, men jämnt afrundade och aflägsnade ett betydligt stycke bakom suturen mellan detta segment och 5:te hufvudbålsegmentet. Strax bakom de samma är en helt grund urbugtning, i hvilken sitta ett temligen långt och ett kort borst. För öfrigt har segmentet bakom dessa sidohörn sidorna något konkava. Sedt från sidan är detta segment för arten karakteristiskt därigenom, att det å undre sidan af sin proximale del har en stark konvexitet eller knöl, som baktill slutar med en tvär afsats. De följande stjertsegmenten aftaga, såsom vanligt, jämnt i längd bakåt, så att det sista är det kortaste. Längden af stjertgrenarne är ungefär lika med, eller ock väl så stor som den af de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman. Borstet i deras yttre sidokant är litet och riktadt snedt utåt och bakåt, och det sitter närmare deras ände än deras midt. Alla deras ändborst äro grofva och tjocka, ehuru i synnerhet de 2:ne stora mellersta, af hvilka det inre är tjockast och något längre än det yttre, men mycket kortare än stjerten, och båda hafva temligen grofva och långa sidoborst eller cilier. Borstet i deras yttre ändhörn är tagglikt och föga mera än hälften så långt som det i deras inre d:o.

Antennerna af 1:sta paret räcka knappt längre än till midten af 1:sta hufvudbålsegmentet, och hafva hos äldre i allmänhet 11 leder, ehuru icke sällan fullt utbildade och

äggbärande exemplar blott hafva 10. Hos dem med 11 leder är 5:te leden kortast och 1:sta, 7:de och 8:de lederna längst, och hos dem med 10 leder saknas den 5:te De äro utrustade med ganska talrika och till stor del långa borst. De 3:ne ändlederna äro af jämförelsevis obetydlig längd.

Fötterna likna hufvudsakligen dem af de 3:ne nästföregående arterna däruti, att de 4 första fotparen hafva tvåledade grenar, och de 2:ne sista däruti, att det rudimentära 5:te paret är enledadt och i spetsen blott bär ett borst. Fötterna af 1:sta paret äro små och korta. Den yttre grenens 2:dra led är rundadt-oval, med 3:ne taggar i yttre kanten och 3:ne borst i den inre d:o, och af dessa senare är det proximala fästadt långt utanför suturen mellan lederna. De 2:ne i spetsen sittande borsten äro riktade starkt utåt. Den inre grenens andra led är oval, och har i inre kanten 3:ne borst, och den i spetsen sittande taggen är föga större än taggarne å den yttre grenen samt vid spetsen obetydligt böjd. Fötterna af 2:dra paret hafva större och längre grenar än de af 1:sta d:o, och deras taggar äro betydligt gröfre och längre än de å dem. Yttre grenens 2:dra led är af en aflångt oval form, och har i yttre kanten 3:ne taggar och i inre d:o 4 borst. Den inre grenens 2:dra led är nästan elliptisk och har i inre kanten 4 borst. Fötterna af 3:dje paret öfverensstämma med afseende på taggar och borst fullkomligt med dem af 2:dra paret, men de äro något större och hafva 2:dra lederna å båda grenarne något mera långsträckta. Fötterna af 4:de paret äro emot vanan något kortare och mindre än de af 3:dje paret, ehuru lederna i deras grenar äro af en väl så långsträckt form som där. 2:dra leden i båda grenarne är af en elliptisk form, och den i yttre grenen har i yttre kanten blott 2:ne taggar, af hvilka den proximale sitter långt ute och är helt liten, men i inre kanten 4 borst. Den inre grenens 2:dra led har i inre kanten 4 borst, i spetsen en lång tagg med ytterst korta sidoborst, och utanför dennes bas en mycket liten och rudimentär tagg. Denna gren, som eljest i allmänhet är längre än den yttre, är här af samma längd som den. Fötterna af 5:te paret äro hvardera, liksom hos de närmast föregående arterna, blott bildade af en helt liten, rudimentär och smal, staflik led (tab. IV, fig. 27), som i spetsen bär ett borst och är fästad undertill och något innanför bakre kanten af 5:te hufvudbålsegmentet. Långt framom den sitter å samma segment det borst, som lär utgöra en antydning till denna fots 1:sta led.

Hanens längd utan stjertborsten är 0,5—0,58 mill. Han kan lätt förvexlas med hanen af den närmast föregående arten, men kännes genom längre stjertgrenar, som äro något längre än de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman, genom längre bakre fötter och genom något mindre sinnesklubbor å antennerna af 1:sta paret, etc. Såsom vanligt är han af en mera långsträckt form än honan, ehuru hans stjert är jämförelsevis något kortare, och dess längd förhåller sig till totallängden som 10 till 27. I öfverensstämmelse därmed är 1:sta hufvudbålsegmentet märkbart längre än bredt och längre än stjerten. Stjerten karakteriseras genom det nästan klotformiga 1:sta stjertsegmentet, och afviker dessutom från honans därigenom att dess stjertborst icke äro så tjocka, ehuru grofva, och de båda mellersta äro längre än hos henne, och det inre af dessa längre än stjerten. Dessa båda, ehuru de genom sin längd öfverensstämma ungefär med dem af hanen af den närmast föregående arten, afvika dock från dem därigenom, att de hafva tätt sittande sidoborst äfven å sine proximale delar. De å de inre lederna af antennerna af 1:sta paret

fästade cylindriska och papillika sinnesklubborna äro emellertid väl utbildade och långa och utgöras i allmänhet af 2:ne par, ehuru jag någon gång räknat 5 stycken.

Färgen är, i synnerhet hos honan, betydligt vexlande, ehuru i allmänhet hufvudbålen och stjerten äro olika färgade. Ofta är hufvudbålen blekt grågulaktig och stjerten rödbrun; stundom är hufvudbålen något mörkare olivgråaktig eller blekt gråbrunaktig och stjerten blekt gulbrunaktig; och mera sällan är den helt och hållet gråhvitaktig. Hanen är vanligen af en ljust gulbrunaktig färg, med något mörkare stjert. Honans äggklasar äro små och räkna 10—12 ägg.

Inom Sverige är denna art ganska allmänt förekommande från Skåne till Norrbotten så väl i mindre träsk som vid stränderna af större vatten. Dess rörelser äro icke snabba.

30. Cyclops serrulatus Fischer.

(Tab. V, fig. 1—6.)

Femina. — *Forma corporis quodammodo obesa,quamvis cauda comparatim gracilis. Segmentum 1:mum cephalothoracis admodum longum, quamvis parum longius quam latius, et longitudine caudae sine setis circiter aequale. Segmentum 5:tum cephalothoracis parvum, lobis vel angulis lateralibus posterioribus gracilibus, angulis anterioribus lateralibus segmenti 1:mi caudae appressis, obtusis setasque breves in apice portantibus. Segmentum 1:mum caudae comparatim parvum, longitudine segmentis duobus sequentibus una circiter aequale, angulis lateralibus anterioribus abrupte exstantibus et rotundatis. Rami caudales ad basin longe disjuncti, plus vel minus devergentes, et segmentis tribus ultimis caudae una breviores, sed iisdem duobus una longiores. Margo eorum exterior ex parte majore subtiliter serratus, serratura ad setam parvulam marginis exterioris desinente. Haec seta propius ad eorum apicem posteriorem quam ad dimidium eorum longitudinis posita. Seta anguli apicalis eorum exterioris graviter aculeiformis et seta anguli eorum apicalis interioris multo brevior, extus aculeis lateralibus brevibus et densis et intus setis lateralibus raris praedita. Setae ambo apicales intermediae ad basin setis lateralibus carentes, deinde talibus raris fere aculeiformibus et denique ciliis densis instructae. Interior harum setarum intermediarum cauda longior. Antennae 1:mi paris ad vel fere ad marginem anteriorem segmenti 3:tii cephalothoracis porrectae, articulis 12, quorum 5 ultimis gracilioribus et longioribus, compositae. Limbus marginis posterioris articulorum earum ultimorum inter setam parvulam in medio marginis posterioris articuli ultimi (12) et articulum penultimum aculeis minutissimis, sed perspicuis et constantibus instructus. Quo pauciores eo majores hi aculei. Præterea limbus tantummodo subtilissime striatus. Pedes 1:mi—4:ti parium ramis triarticulatis, et pedes 5:ti paris uniarticulati et lamelliformes. Pedes 1:mi paris breves, sed iidem 2:di—4:ti parium satis longi. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 1:mi—3:tii parium in margine exteriore aculeos 3, et in margine interiore pedum 1:mi paris 3 et pedum 2:di et 3:tii parium 4 setas portans. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 4:ti paris in margine exteriore aculeis 2 et in margine interiore setis 4 instructus. Aculei ambo apicales rami interioris*

pedum 4:ti paris satis longi et exterior eorum interiore perspicue brevior, utrique aculeis lateralibus brevibus et crassis instructi. Pedes 5:ti paris minuti, uniarticulati, lamelliformes, fere triangulares, intus aculeo sat gracili, extus et in apice setis duabus mediocribus instructi. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,06—1,24 mill. — Mas. — *Femina multo minor et gracilior. Latitudo segmenti 1:mi cephalothoracis vix plus quam* $^3/_4$ *ejusdem longitudinis aequalis, et ejus longitudo eidem caudae sine setis aequalis. Segmentum 1:mum caudae minime tumidum, segmento sequente parum longius, marginibusque lateralibus rectis, et ad ostium uniuscujusque canalis spermatophori aculeo et setis duabus brevibus instructum. Rami caudales longitudine interdum segmentis duobus ultimis caudae una circiter aequales, et interdum iisdem quodammodo longiores, et serratura marginis exterioris carentes. Aculeus anguli apicalis exterioris in margine exteriore aculeis lateralibus carens, setaeque ambo apicales intermediae in parte basali sine setis lateralibus raris et crassis, praeterea vero iisdem feminae similes. Antennae 1:mi paris articulis 16, et clavis vel cylindris sensoriis diverso modo formatis, tamen ex parte majore scopa radiosa apicali ciliarum tenuissimarum praeditis, instructae.*[1]) *Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,8—0,86 mill.*

Syn. *Cyclops serrulatus* S. FISCHER: Beiträge zur Kenntniss der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden; Bullet. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, Vol. 24 (Extr.), Pag. 17, Tab. X, Fig. 22 & 23 & 26—31. — 1851.

Anm. Då FISCHER uttryckligen nämner om taggbeväpningen på de sista lederna af antennerna af 1:sta paret samt äfven däröfver lemnar en, ehuru underhaltig, afbildning, så anser jag det ställdt utom allt tvifvel, att han haft för sig den här i fråga varande formen, om än de af honom för öfrigt gifna figurerna och särskildt den öfver furcan icke lemna något talande bevis för denna åsigt. Då alle författare, som sedermera afhandlat dessa Copepoder, utgått från den åsigten, att taggbeväpningen å yttre kanten af stjertgrenarne är för arten grundläggande, och att alle Cycloper med dylike taggar å furcan äro att räkna till denna art, huru vexlande deras byggnad för öfrigt än må vara, och jag däremot anser mig hafva anledning att antaga, att formvexlingen stundom antyder artskillnad, och att således den nämnda furcalkarakteren tillkommer flera arter, om det än stundom är förenadt med svårighet att finna lätt i ögonen fallande, konstanta artkarakterer, så har jag icke kunnat i synonymien för denna art anföra någon annan författare än FISCHER. Med den uppfattning af arten *C. serrulatus*, som författarne i allmänhet hafva, tillerkänna de densamma en nästan obegränsad föränderlighet, och då är det anmärkningsvärdt, att jag iakttagit, att den här såsom typisk för arten upptagna formen är föga vexlande, då däremot den under namnet *varius* nedan anförda, och af författarne i allmänhet med den typiska formen sammanförda arten är betydligt föränderlig. Dock anser jag det icke omöjligt, att en eller annan af de under den upptagna formerna kunna utgöra skilda arter, ehuru jag icke kunnat finna konstanta artskillnader.

Beskr. Honan. Den är märkbart mindre än den nästföljande arten, och företer icke särdeles betydliga vexlingar i storleken, och dess längd utan stjärtborsten är 1,06—1,24 mill. Dess kroppsform är ej smärt, ehuru stjerten är smal, och hufvudbålen, sedd ofvanifrån, har en något aflångt oval form, med jämförelsevis ovanligt långt 1:sta hufvudbålsegment. Detta segment är emellertid föga längre än bredt, men märkbart längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman och ungefär af samma längd som stjerten utan

[1]) »Spürcylinder und Spürborste», C. CLAUS: Neue Beobachtungen über die Organisation und Entwicklung von *Cyclops;* Arbeiten aus dem Zoologischen Institute der Universität Wien und der Zoolog. Station in Triest, Tom X. Pag 41—43, Taf. VII, Fig. 9—11. — 1893.

stjertborsten. 3:dje och 4:de hufvudbålsegmentens bakre sidohörn äro trubbiga och icke utstående, och 5:te hufvudbålsegmentet, som är jämförelsevis litet och smalare än det 4:de, har sina bakre sidohörn, sedda ofvanifrån, tämligen utdragna bakåt och utåt och närmade intill 1:sta stjertsegmentets främre sidohörn, samt vid spetsen trubbiga och där bärande några få korta borst. Stjertens längd förhåller sig till totallängden ungefär som 23 till 31. 1:sta stjertsegmentet är jämförelsevis litet och kort, och dess längd är ungefär lika med den af de 2:ne nästföljande stjertsegmenten tillsamman, eller föga större. Dess främre sidohörn äro starkt och tvärt utstående och afrundade eller mycket trubbiga, så att segmentets bredd öfver dem är fullt lika stor som dess längd. Stjertgrenarne (furcan) och deras borst äro något, ehuru icke mycket, vexlande, och de förre äro vid basen långt åtskilde och bakåt mer eller mindre divergerande (tab. V, fig. 1). Ofta förete de en tendens till S-formig böjning. Den rad af mindre sågtandslike taggar, som förefinnes vid deras yttre kant, börjar ett litet stycke utanför deras bas och slutar midt för det lilla borstet, som sitter innanför nämnde kant, och desse taggar tilltaga något litet i storlek utåt samt äro alltid tydlige. Det nämnda lilla borstet sitter närmare deras ände än deras midt. Borstet i deras yttre ändhörn har antagit formen af en grof och tämligen lång tagg, som dock är betydligt kortare än borstet i deras inre d:o, och den har i yttre kanten tätt sittande korte taggar och i inre d:o glesa och fina sidoborst. De 2:ne långa mellersta borsten äro temligen tjocka, och sakna å den proximale delen sidoborst, och hafva därutanför några få glesa och nästan tagglika sådana, samt ungefär å den distale halfdelen tätt sittande och finare dylika. Det inre af dem är betydligt längre än det yttre och i allmänhet mer eller mindre betydligt längre än stjerten.

Antennerna af 1:sta paret räcka i allmänhet till bakre kanten af 2:dra hufvudbålsegmentet, eller knappt till början af 3:dje d:o. I afseende på sin form utmärka de sig därigenom att de ungefär å sin distale halfdel hafva smala och långa leder, och att antalet af deras leder i allmänhet är 12. För öfrigt är det för arten utmärkande, att den genomsigtiga marginering (*limbus*), som förefinnes i bakre kanten af de 3:ne yttersta lederna, å sista leden mellan det å midten af denna kant och ledgången mellan denna och nästintill varande led befintliga lilla borstet är försedd med en rad af mycket små, men dock särdeles tydlige och tämligen grofve taggar, som äro gröfre i samma mån som de äro färre till antalet (7—16), och att de taggar, som förefinnas i denna marginering å samma led mellan det lilla borstet och antennens ände äfvensom å de 2:ne föregående lederna, äro ytterst små och stundom endast hafva utseendet af en tvärstriering i margineringen (fig. 2 & 3). Af lederna äro 1:sta, 4:de och de 5 sista de längsta, och 3:dje och 6:te de kortaste.

Fötterna af de 4 första paren sluta sig uti sin bildning till dem hos de 21 första arterna, därigenom att de alla hafva treledade grenar, men de af 5:te paret afvika från deras däruti, att de äro enledade. Fötterna af 1:sta paret äro små och korta, och den yttre grenens 3:dje led är rundadt-oval, med 3:ne taggar i yttre kanten och 3:ne borst i den inre d:o, och af de båda borsten i spetsen af denna led är det ena riktadt rätt nedåt och det andra snedt utåt och nedåt. Å den inre grenen, som är något längre än den yttre, har den 3:dje leden i inre kanten 3:ne borst och i spetsen ett borst och en tagg, af hvilka den senare är svagt böjd och det förra är obetydligt längre än den. Fötterna

af 2:dra paret äro betydligt större än de af 1:sta d:o, hafva grenarne ungefär lika länge, och 3:dje leden af deras yttre gren, som är oval, har i yttre kanten 3:ne tjocke taggar, i inre d:o 4 borst och i spetsen en lång tagg och ett borst af samma längd. Den inre grenens 3:dje led har i inre kanten 3:ne borst och i spetsen en tagg och ett borst. Fötterna af 3:dje paret likna dem af 2:dra d:o, men äro något större, och hafva den inre grenen märkbart längre än den yttre, och det borst, som förefinnes i denna grens spets å 3:dje leden innanför den där varande taggen, är tagglikt, ehuru smalare än taggen, samt af samma längd som den. Fötterna af 4:de paret äro ungefär af samma längd som de af det 3:dje d:o, men smärtare, och hafva äfvenledes den inre grenen något längre än den yttre. Denne senares 3:dje led, som är af aflångt-oval form, har i yttre kanten endast 2:ne taggar, men i inre d:o 4 borst, och i spetsen, såsom vanligt, en tagg och ett borst, af hvilka den förre är af betydlig längd. Den inre grenens 3:dje led är aflångt-elliptisk, och har i inre kanten endast 2:ne borst, och i spetsen 2:ne taggar, som hafva grofve och korte sidotaggar och af hvilka den yttre är betydligt kortare än den inre, ehuru mera än hälften så lång som den. Fötterna af 5:te paret (fig. 4, den ena) äro ytterst små, enledade, skifformiga och af en nästan triangulär form, med 2:ne borst, af hvilka det i spetsen är det längsta och det i yttre kanten är något kortare, samt med en temligen smal tagg i inre kanten. Borsten hafva fina och glesa sidoborst, och taggen korte och tätare sittande sidotaggar.

Hanens längd utan stjertborsten är 0,8—0,86 mill. Han är således betydligt mindre och därjämte af en betydligt mera långsträckt kroppsform än honan, på grund af en smärtare hufvudbål. Hufvudbålen är af en elliptisk form, och 1:sta hufvudbålsegmentet är af en betydlig längd, så att dess bredd knappt utgör $^3/_4$ af denna, hvilken med ungefär $^1/_3$ öfverstiger längden af de följande hufvudbalsegmenten tillsamman. Längden af stjerten utan stjertborsten förhåller sig till totallängden ungefär som 8 till 21. 1:sta stjertsegmentet är litet, men något litet längre än det följande, har räte sidokanter och är icke uppsvälldt. Å det lilla utskottet vid hvardera spermatophorkanalens mynning är en temligen lång och grof tagg och ett par korta borst. Stjertgrenarne (fig. 5) äro kortare än de hos honan, ehuru skillnaden stundom icke är särdeles betydlig, emedan deras längd är något vexlande, och de äro stundom lika långa som de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman och stundom något litet längre än dessa, men alltid kortare än de 3:ne sista d:o. De afvika för öfrigt från dem hos honan därigenom, att de i yttre kanten icke hafva någon rad af sågtandslike taggar, men invid det särdeles lilla borstet innanför den yttre kanten hafva de i nämnde kant en liten kort tagg. Stjertborsten likna dem hos honan, med undantag däraf, att de 2:ne stora borsten sakna glesa sidoborst å sin basale del. Antennerna af 1:sta paret hafva 16 leder. Å deras basale del förefinnas en del (4—5)[1]) smala så kallade sinnesklubbor, med en qvast af ytterst fina borst vid spetsen af hvardera, jämte en del särdeles långa och grofva borst.

Färgen är för båda könen något vexlande, och är stundom något mörkare och stundom något ljusare. Ofta är den olivgrönaktig, med svag brunaktig anstrykning och med något ljusare, gulbrunaktig färg å stjerten; stundom är den grågrönaktig eller gråbrun-

[1]) CLAUS upptagar 6 dylika (anf. st.).

aktig. Honans äggsäckar äro ej stora och räcka icke till stjertgrenarnes spetsar, samt äro aflångt ovala och baktill något tillspetsade, innehållande 10—13 ägg, och äro i början mörka till färgen.

Arten är allmän inom Sverige från Skåne till och med Norrbotten, vanligen i mindre vatten, såsom mindre träsk, vattenhål och dammar, men den träffas stundom äfven vid stränderna af större vatten bland vegetationen därstädes. I trakten af Upsala uppträda honorna tidigt under våren, då isen nyligen gått bort, i April, men hanarne först något senare, i Maj. I sydligaste Sverige förekommer den stundom äfven under vintern.

31. Cyclops macruroides n. sp.[1])

(Tab. V, fig. 7—11.)

Femina. — *Forma corporis eidem speciei proxime antecedentis similis, segmentum 1:mum cephalothoracis tamen cauda sine setis quodammodo brevius. Segmentum 5:tum cephalothoracis eidem speciei proxime antecedentis simile. Cauda et segmentum 1:mum caudae iisdem speciei proxime antecedentis etiam similia, rami caudales tamen longiores, et longitudine saltem tribus segmentis ultimis caudae una aequales, quamvis plerumque iis longiores et aculeo anguli apicalis exterioris crassiore et breviore. Serratura ramorum caudalium eidem speciei proxime antecedentis similis, et setae apicales eorum etiam iisdem speciei proxime antecedentis similes. Antennae 1:mi paris maxima ex parte iisdem speciei proxime antecedentis similes et articulis 12 compositae, tamen quodammodo breviores et vix dimidium segmenti 2:di cephalothoracis assequentes. Limbus marginis posterioris articulorum earum ultimorum tantummodo inter setam parvulam in medio marginis posterioris articuli ultimi (12) et articulum penultimum serie perspicua aculeorum tenuissimorum et numerosorum instructus, inter eandem setam parvulam vero et apicem articuli et in articulis penultimo et antepenultimo hi aculei absentes vel imperspicui. Pedes structura iisdem speciei proxime antecedentis similes, iidem vero 3:tii et 4:ti parium plus elongati, iidemque 5:ti paris aculeo marginis interioris crassiore et apice tenuiore. Longitudo, setis caudalibus exceptis 1,2—1,6 mill.* — Mas. — *Forma corporis quodammodo minus gracilis quam apud marem speciei proxime antecedentis. Latitudo segmenti 1:mi cephalothoracis $^4/_5$ longitudinis aequalis, longitudine vero caudae sine setis minor. Segmentum 1:mum caudae eidem maris speciei proxime antecedentis simile. Aculeus ad ostium canalis spermatophori magnus et valde crassus. Rami caudales longitudine segmentis duobus ultimis caudae una majores, iisdem vero tribus minores, ad basin satis approximati et parum devergentes, et serratura marginis exterioris carentes. Aculeus anguli exterioris apicalis in margine exteriore apicem versus serie aculeorum minimorum præditus. Antennae 1:mi paris cylindris sensoriis 5—6, ab iisdem maris speciei proxime antecedentis differentibus, apice interdum fisso, interdum truncato. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,02—1,16 mill.*

[1]) Under mina offentliga föreläsningar år 1881 öfver dessa djur har jag beskrifvit den under detta namn.

Syn. ? *Cyclops serrulatus* var. *elegans* C. L. HERRICK: A final Report on the Crustacea of Minnesota, included in the orders Cladocera and Copepoda; in the twelfth annual Report of the geological and natural history Survey of Minnesota (Extr.), pag. 158. — 1884.

? » » IDEM: Synopsis of the Entomostraca of Minnesota, Copepoda, Cladocera, Ostracoda; Geological and Natural History Survey of Minnesota; Second Report of the State Zoologist, Zoological Series II, pag. 112. — 1895.

Beskr. Honan. Den är merendels större än den af den närmast föregående arten, ehuru icke obetydligt vexlande i storlek, och någon gång ungefär af samme storlek som den, och dess längd utan stjertborsten är 1,2—1,6 mill. Såsom redan är anfördt liknar den i kroppsformen och formen af hufvudbålen honan af föregående arten, och den enda afvikelsen i detta hänseende är den, att stjerten på grund af den längre furcan är längre än det 1:sta hufvudbålsegmentet. Med undantag af furcan liknar äfven stjerten den samme af den föregående, och dess längd förhåller sig till totallängden hos den typiske formen ungefär som 15 till 40. Stjertgrenarne (furcan) äro, liksom de hos föregående arten, temligen långt åtskilde vid basen (tab V, fig. 7), men äro, jämte det de äro längre, något smalare, i synnerhet på midten, där de äro smalast, och utanför hvilken de emot spetsen äro något litet bredare. De divergera något bakåt. Deras längd är vanligen större än den af de 3:ne bakersta stjertsegmenten tillsamman, men hos de mindre formerna är den stundom ungefär lika med denna senare. Den rad af sågtandslike taggar, som förefinnes i yttre kanten af stjertgrenarne, är i allmänhet tydlig och väl utbildad, liksom hos den föregående, men icke sällan äro taggarne finare och börja något längre utanför basen än hos den. Taggen i deras yttre ändhörn är något kortare och tjockare än hos den föregående. Ändborsten likna eljest dem hos den föregående och det inre af de båda mellersta är något längre än stjerten.

Antennerna af 1:sta paret skilja sig från dem hos den föregående dels därigenom, att de äro något kortare, så att de knappt räcka längre än till midten af det 2:dra hufvudbålsegmentet, och dels därigenom, att endast i den yttersta ledens marginering i bakre kanten mellan det å midten af denna kant varande lilla borstet och ledgången mellan den och närmaste led förefinnas tydlige taggar, och desse äro ytterst små och talrike, så att de stundom endast visa sig såsom en tvärstriering å margineringen (fig. 8). Å den öfrige delen af denna leds bakre kant äfvensom å denne kant å de närmaste 2:ne lederna saknas de eller äro otydlige. Därigenom och genom sine långe stjertgrenar är denna art företrädesvis karakteriserad.

Fötterna öfverensstämma i sin byggnad med dem af den föregående arten, så att hvad där är anfördt därom äfven här kan tillämpas, med undantag däraf, att de af 3:dje och 4:de paren äro något längre, och de af 5:te paret (fig 9) hafva taggen tjockare och den apicalborstet bärande spetsen smalare.

Hanen. Han är betydligt större än den af föregående art, och hans längd utan stjertborsten är 1,02—1,16 mill. Sedd ofvanifrån, är hans hufvudbål något bredare än den hos hanen af föregående art, och 1:sta hufvudbålsegmentets bredd utgör $^4/_5$, eller stundom något mera af det sammas längd. Denna senare är större än längden af de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, men något mindre än den af stjerten, hufvudsakligen på grund af stjertgrenarnes betydliga längd. Stjertens längd förhåller sig till totallängden

ungefär som 2 till 5. Stjerten är ungefär af samma byggnad som hos hanen af den föregående arten, med undantag däraf, att stjertgrenarne äro längre, och liksom hos den är 1:sta stjertsegmentet litet och icke uppsvälldt. Stjertgrenarne (fig. 10) äro något, fast icke betydligt vexlande i längd. De äro alltid, fast stundom icke betydligt, längre än de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman, och hos dem, där de äro längst, är deras längd ungefär lika med afståndet mellan midten af 3:dje stjertsegmentet och bakre kanten af det sista (5:te) d:o. De äro vid basen icke så långt åtskilde som de hos honan och divergera mindre bakåt. De öfverensstämma för öfrigt med dem hos den föregående artens hane däruti, att de å sidokanterne sakna de små sågtandslike taggarne och endast hafva en liten tagg invid yttre kantens lilla borst. Med afseende på deras ändborst afvika de från den nämnde hanen däruti, att det yttre af de två mellersta stora borsten å den yttre sidan af dess basale del på ett stycke har en rad af temligen tätt sittande gröfre sidoborst och att det inre af dem stundom har i inre kanten därstädes några få glesa dylika. Å sin basale del hafva antennerna af 1:sta paret omkring 5—6 smala sinnesklubbor, som stundom hafva klufven och stundom afhuggen spets, med några ytterst små sidoborst.

Färgen är olik den hos närmast föregående art, och är hvitgrönaktig eller ock gulhvitaktig, merendels med brunaktige fläckar och tvärband, som dock stundom äro otydlige. Honans äggsäckar äro temligen store, men räcka icke till stjertgrenarnes spetsar, och hafva yttre änden trubbig, samt innehålla omkring 20 ägg.

Den förekommer öfver hela Sverige från Skåne till Norrbotten, och exemplar af den hafva blifvit hemförda från Kola-Halfön och norra Sibirien, så att den synes hafva en vidsträckt geografisk utbredning. Jag har tagit den i Skåne, Södermanland och Upland, och i trakten af Upsala är den icke sällsynt, och jag har träffat den därstädes från början af Maj till ut i November. Den tillhör i allmänhet endast större vatten, i närheten af hvars stränder den håller sig bland vegetationen vid bottnen, men någon gång har jag träffat den i mindre vatten, troligtvis ditförd genom tillfälliga omständigheter, såsom vattenfåglar o. d. I trakten af Dalarö har jag funnit den i hafvet i närheten af stranden, hvarest den var typisk och temligen mångtalig. Uti Fyrisån vid Upsala har jag i synnerhet funnit honan talrik, men hanen fåtalig, och för det mesta blott uppträdande sent på hösten, i Oktober månad.

32. Cyclops varius n. sp.

(Tab. V, fig. 12—15; tab. VI, fig. 1—9.)

Denna art är i hög grad vexlande både i form och storlek, och det synes mig hufvudsakligen hafva varit den, som legat till grund för de fleste författares beskrifningar af deras *C. serrulatus*. Den karakteriseras emellertid i korthet på följande sätt:

Femina. — *Margo exterior ramorum caudalium ex parte plus vel minus perspicue serratus. Antennae 1:mi paris segmentum 3:tium cephalothoracis assequentes, articulis 12 compositae. Margo posterior articulorum eorum ultimorum limbo hyalino laevi et sine*

aculeis vel striis. Rami pedum 1:mi—4:ti parium triarticulati. Pedes 5:ti paris uniarticulati, lamelliformes et aculeo uno et setis duabus instructi.

Bland de vexlande formerna af den samma har jag tyckt mig kunna urskilja 3:ne, hvilka jag under mina offentliga föreläsningar öfver dessa kräftdjur 1881 beskref såsom skilda arter, under nedan uppgifna namn, men som enligt hvad jag sednmera erfarit synas öfvergå i hvarandra, och som jag därför här endast upptager såsom former eller varieteter af en art, ehuru någon af dem vid en mera utförligt genomförd undersökning möjligtvis kan visa sig vara till arten skild. Dessa varieteters skiljaktigheter antydas å här nedanstående synoptiska tabell.

			Varietates:	
Cyclops varius, ♀. Rami caudales	segmentis duobus ultimis caudae una longiores. Aculei serraturae marginis exterioris ramorum caudalium	minutissimi et interdum fere imperspicui	1.	*speratus* n. var.
		satis crassi et bene perspicui	2.	*proximus* n. var.
	segmentis duobus ultimis caudae una longitudine circiter aequales		3.	*brachyurus* n. var.

1. Varieteten **Cyclops speratus** n. var.

(Tab. V, fig. 12—15.)

Femina. — *Forma corporis maxima ex parte eidem speciei proxime antecedentis similis. Segmentum 1:mum cephalothoracis quodammodo latius quam longius et cauda sine setis brevius. Ratio inter longitudines caudae sine setis et corporis cum ratione inter numeros 4 et 10 congruit. Segmentum 1:mum caudae longitudine segmentis duobus sequentibus una circiter aequale. Rami caudales (tab. V, fig. 12) segmentis duobus ultimis caudae una longiores, segmentis vero tribus breviores, et eorum longitudo plerumque distantiae inter dimidium segmenti 2:di et marginem posteriorem segmenti 4:ti caudae aequalis. Rami dicti ad basin plus vel minus approximati et parum devergentes, aequales et iisdem speciei proxime antecedentis paullo latiores, serratura marginis exterioris tenuissima et interdum imperspicua, et saepe serratura solita breviore. Antennae 1:mi paris iisdem speciei proxime antecedentis longiores et bene segmentum 3:tium cephalothoracis assequentes, articulis 12 compositae. Articuli eorum 3 ultimi admodum longi, et eorum limbus ad marginem posteriorem omni vestigio aculeorum vel striaturae carens (fig. 13). Pedes 1:mi—4:ti parium iisdem specierum duarum proxime antecedentium similes. Aculei ambo apicales rami interioris pedum 4:ti paris satis longi et aculeis lateralibus crassis et brevibus præditi, et exterior eorum interiore multo brevior. Pedes 5:ti paris (fig. 14) iisdem speciei proxime antecedentis quodammodo majores, aculeo lateris interioris majore et crassiore. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,46—1,74, itaque haec varietas magnitudine maxima inter formas sectionis C. serrulati insignis.* — Mas. — *Maxima ex parte eidem speciei proxime antecedentis similis. Forma corporis admodum gracilis. Latitudo segmenti 1:mi cephalotho-*

racis $^4/_5$ *ejusdem longitudinis aequalis, haec vero cauda sine setis brevior. Ratio inter longitudines caudae sine setis et corporis cum ratione inter numeros 12 et 29 congruit. Ad ostium uniuscujusque canalis spermatophori aculeus magnus et setae duae minores adsunt. Rami caudales (fig. 15) duobus segmentis ultimis caudae una longiores, tribus vero segmentis ultimis breviores; ab iisdem maris speciei proxime antecedentis differentes eo, quod paullo latiores et magis approximati sunt. Cylindri sensorii in parte basali antennarum 1:mi paris maxima ex parte minuti, apice truncato et intra apicem setis lateralibus minutissimis instructi. — Color quam apud speciem proxime antecedentem lucidior: plus vel minus dilute olivaceo-viridescens, vel lucide flavido-fuscus. — Sacci ovorum feminae oblongo-ovati vel elliptici, postice obtusiusculi, dimidium ramorum caudalium assequentes et circiter 20 ova continentes. Solummodo aestate eam oviferam observavi.*

Denna varietet har jag funnit dels i Skåne och dels i Uppland och Södermanland, men det är troligt, att dess utbredning sträcker sig längre upp emot norden. Den tillhör i allmänhet endast större vatten, och vid stränderna af Fyrisån äfvensom vid Mälaren är den stundom ganska talrik. Hanen uppträder både våren, sommaren och hösten. Nära intill stranden af Mälaren träffade jag den en gång vid en källa i slutet af Januari månad i sällskap med ♂ och ♀ af *Cycl. insignis*.

2. Varieteten Cyclops proximus n. var.

(Tab. VI, fig. 1—4.)

Femina. — *Femina varietatis antecedentis quodammodo minor, et magis obesa. Segmentum 1:mum cephalothoracis latius quam longius et cauda sine setis brevius. Ratio inter longitudines caudae sine setis et corporis cum ratione inter numeros 12 et 31 congruit. Rami caudales (tab. VI, fig. 1) satis longi, segmentis duobus ultimis caudae una longiores, iisdem vero tribus breviores, et eorum longitudo plerumque distantiae inter dimidium segmenti 2:di et marginem posteriorem segmenti 4:ti caudae aequalis, quamvis interdum quodammodo brevior; versus posticum valde devergentes, æquales et latitudine iisdem varietatis antecedentis similes, et aculeis serraturae marginis eorum exterioris plerumque satis crassis et bene evolutis, quamvis series eorum interdum longe a basi incipiens. Aculeus anguli eorum apicalis exterioris longus neque multo crassus. Antennae 1:mi paris iisdem varietatis antecedentis structura similes, et generatim segmentum 3:tium cephalothoracis assequentes. Pedes 1:mi—4:ti parium iisdem specierum proxime antecedentium similes, aculei vero ambo apicales rami interioris pedum 4:ti paris aculeis lateralibus tenuibus praediti. Pedes 5:ti paris (fig. 2, pes unus) ab iisdem varietatis antecedentis aculeo longiore et paullo graciliore differentes. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,28—1,44 mill.* — Mas. — *A mare varietatis antecedentis fere solummodo ramis caudalibus brevioribus diversus Valde gracilis; latitudo segmenti 1:mi cephalothoracis parum* $^3/_4$ *ejusdem longitudinis superans, et haec longitudo eadem caudae sine setis quodammodo major. Ratio inter longitudines*

caudae sine setis et corporis cum ratione inter numeros 9 et 25 congruit. Longitudo ramorum caudalium (fig. 3) parva, et quamvis quodammodo variabilis, tamen generatim longitudini segmentorum duorum ultimorum caudae una aequalis vel parum major. Setarum ambo magnarum apicalium interior in parte basali quibusdam raris setis lateralibus praedita. Cylindri sensorii antennarum 1:mi paris iisdem maris varietatis antecedentis similes, et aliqui eorum satis longi. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,94—1 mill. — Color plus vel minus obscure olivaceo-fuscus vel olivaceo-viridis, cauda flavido-fusca. Interdum cinereo-cæruleus. — Sacci oviferi feminae magni, apices ramorum caudalium assequentes, elliptici, apice obtuso, plerumque colore obscuro et 20—30 ova continentes.

Denna varietet förekommer allmänt i både större och mindre vatten från Skåne åtminstone till mellersta Sverige, men är sannolikt utbredd äfven i de nordligare delarne af landet. I de större vattnen träffas den vanligen bland vegetationen i närheten af stränderna. I Fyrisån uppträder den ofta talrikt.

3. Varieteten **Cyclops brachyurus** n. var.

(Tab. VI, fig. 5—9.)

Femina. — *Magnitudo eidem C. serrulati similis. Forma corporis cum eadem varietatis proxime antecedentis congruens; segmentum 1:mum cephalothoracis latius quam longius et cauda sine setis brevius. Ratio inter longitudines caudae sine setis et corporis cum ratione inter numeros 12 et 31 congruit. Rami caudales (tab. VI, fig. 5) iisdem varietatum antecedentium breviores, longitudine segmentis duobus ultimis caudae una circiter aequales — interdum parum longiores, interdum parum breviores — et versus posticum plus vel minus devergentes. Serratura marginis exterioris ramorum caudalium perspicua et bene evoluta. Apud formam minutam, in amne Fyris mense Novembris captam et solummodo 1 mill. longam, hanc serraturam tenuissimam et interdum imperspicuam inveni. Setae ambo apicales intermediae crassae et rigidae et interior earum cauda quodammodo longior. Antennae 1:mi paris segmentum 3:tium cephalothoracis assequentes et iisdem varietatis proxime antecedentis similes. Pedes etiam iisdem specierum et varietatum antecedentium hujus sectionis similes. Aculei ambo apicales rami interioris pedum 4:ti paris longi, non vero crassi et setis lateralibus brevibus et tenuibus præditi, et exterior eorum interiore multo brevior, et hic interior versus partem interiorem quodammodo arcuatus. Pedes 5:ti paris (fig. 6 & 7) iisdem varietatum antecedentium maxima ex parte similes, quamvis aculeus magnitudine et directione quodammodo variabilis. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1—1,36 mill. —* Mas. — *Segmentum 1:mum cephalothoracis parum longius quam latius et cauda sine setis perspicue brevius. Ratio inter longitudines caudae sine setis et corporis cum ratione inter numeros 3 et 8 congruit. Rami caudales breves (fig. 8) et longitudine segmentis duobus ultimis caudae una generatim aequales, interdum paullo longiores, interdum paullo breviores. Setarum ambo apicalium intermediarum exterior in latere exteriore et interior præ-*

sertim in latere interiore partis basalis quibusdam raris setis lateralibus crassis praedita. Aculeus anguli apicalis eorum exterioris brevis et crassus. Cylindri sensorii antennarum 1:mi paris iisdem varietatum antecedentium circiter aequales. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,9—1 mill. interdum vero apud formas minores sine dubio quodammodo minor. — Color eidem varietatis proxime antecedentis similis. — Sacci oviferi feminae elliptici, postice obtuse acuminati, saepe coeruleo-viridescentes, 15—18 ova continentes et apices ramorum caudalium assequentes.

Denna varietet förekommer allmänt i både större och mindre vatten från Skåne till Norrbotten. I Fyrisån vid Uppsala har jag funnit den alla årstider, med undantag af midvintern, och ofta tillsamman med de båda andra varieteterna, och någon gång på senhösten har jag träffat honor af blott 1 mill:s längd. Uti den grunde delen af Oppmannasjön nära Beckaskog i Skåne har jag äfven funnit en mindre form af samme storlek i Augusti månad.

33. Cyclops macrurus G. O. Sars.

(Tab. VI, fig. 10 & 11.)

Femina. — *Cephalothorax satis crassus, segmento 1:mi quodammodo latiore quam longiore et cauda multo breviore. Cauda eidem specierum proxime antecedentium similis, gracilis et longa. Segmentum 1:mum caudae longitudine segmentis duobus sequentibus circiter aequale, angulis lateralibus anterioribus abrupte exstantibus et rotundatis. Rami caudales ad basin satis longe disjuncti, longissimi et gracillimi, basin versus paullo latiores et versus posticum quodammodo devergentes, longitudine, quamvis quodammodo variabiles, tamen segmenta tria ultima caudae una generatim superantes. Margo eorum exterior serratura vel serie aculeorum carens, sed serie aculeorum minorum breviore transversa et obliqua prope setam parvulam marginis exterioris instructus. Seta parvula marginis exterioris eorum propius ad apicem posteriorem quam ad dimidium eorum longitudinis, quamvis satis longe ab apice, posita. Setae caudales iisdem specierum proxime antecedentium similes, et seta anguli apicalis exterioris aculeiformis; interior ambo setarum intermediarum magnarum caudae longitudine circiter aequalis. Antennae 1:mi paris breves, vix marginem posteriorem segmenti 1:mi cephalothoracis assequentes et articulus 12 compositae. Articuli earum ultimi in margine posteriore tantummodo limbo rudimentari praediti, sine vestigio aculeorum. Pedes structura iisdem specierum proxime antecedentium similes. Pedes 5:ti paris (tab. VI, fig. 10) quodammodo diversi ab iisdem specierum proxime antecedentium propter aculeum minorem et lobulum apicalem, setam apicalem portantem, breviorem et minorem. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,16—1,36 mill.* — Mas. — *Forma corporis valde gracilis, et latitudo segmenti 1:mi cephalothoracis, parum $^3/_4$ ejusdem longitudinis superans, et haec longitudo longitudine caudae sine setis quodammodo brevior. Segmentum 1:mum caudae parvum et segmento 2:do parum longius, tamen quodammodo tumidum, marginibus paullo convexis. Rami caudales longitudine quodammodo variabiles, tamen gene-*

ratim segmentis tribus ultimis caudae una longitudine aequales. Setae ambo apicales magnae, prope dimidium coarctatae et deinde setis lateralibus densis praeditae, in parte basali vero talibus raris carentes. Antennae 1:mi paris articulis 14 et cylindris sensoriis 5—6, iisdem speciei proxime antecedentis similibus, instructae. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,84—1 mill.

Syn. *Cyclops macrurus* G. O. SARS: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabsselskabets i Christiania Forhandl. for 1862 (Aftr.), pag. 45. — 1863.
» » BRADY: A Monograph of the free and semi-parasitic Copepoda of the British Islands; Vol. I, pag. 111, Pl. XXIV, fig. 1—5. — 1878.
» » H. REHBERG: Beitrag zur Kenntniss der freilebenden Süsswasser-Copepoden; Abhandl. herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. VI. Bd., 3. Heft, Pag. 545. — 1880.
» *maarensis* JULIUS VOSSELER: Die Copepodenfauna der Eifelmaare; Archiv für Naturgeschichte 1889, I. Theil, Pag. 118, Taf. VI, Fig. 1—7 u. 15. — 1889.
macrurus LANDE: Materyjaly do Fauny Skorupiakow Widlonogich (Copepoda), etc. Pag. 62, Tab. XX, Fig. 137—145. — 1890.
BRADY: A Revision of the British Species of fresh-water Cyclopidæ and Calanidæ, etc. (Extr.), pag. 19, Pl. VII, fig. 2. — 1891.
JULES RICHARD: Recherches sur le Système glandulaire et sur le Système nerveux des Copépodes libres d'eau douce; Annales des Sciences naturelles 7:e Série, Zool. Paléont. etc. Tome 12 (Extr.), pag. 235. — 1891.
» » O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, I. Theil: Cyclopidæ, Pag. 146, Taf. V, Fig. 15—17. — 1892.

Beskr. Honan. Den är ungefär af samme storlek som den af närmast föregående art, och dess längd utan stjertborsten är 1,16—1,36 mill. Med hänsyn till hufvudbålen är den af en mera undersätsig, men med hänsyn till stjerten af en mera långsträckt form. Hufvudbålen är af en nästan oval form, med 1:sta hufvudbålsegmentet, som framtill är afrundadt, obetydligt bredare än långt, men längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman. De bakre af dessa senare hafva de bakre sidohörnen trubbiga och icke utstående, och det 5:te af dem har nämnda hörn riktade bakåt, vid spetsen borstbärande samt tryckta intill de främre sidohörnen af 1:sta stjertsegmentet, liksom hos de närmast föregående arterna. Stjerten är jämförelsevis lång, och dess längd förhåller sig till totallängden som 12 till 31. Den har emellertid samma form som hos de andra arterna af *serrulatus*-gruppen, med jämförelsevis litet 1:sta stjertsegment, hvars längd är ungefär lika med den af de 2:ne följande stjertsegmenten tillsamman. Vid basen är det bredare, med där tvärt utstående och afrundade sidohörn. Stjertgrenarnes längd, som gifvit anledning till artnamnet, är särdeles betydlig, ehuru den är något vexlande, och de äro i allmänhet längre än de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. De äro vid basen tämligen långt åtskilda och äro emot spetsen något litet bredare, och för öfrigt smale och något divergerande, samt förete i sin form betydlig likhet med dem hos honan af *C. macruroides*. De afvika dock betydligt från dem och från dem hos de andra arterna af denna grupp därigenom, att de å yttre kanten sakna den rad af sågtandlika taggar, som de hafva, och blott invid det lilla borstet vid nämnda kant hafva de en sned tvärrad å kanten af omkring

4—5 smärre taggar. Det nämnda lilla borstet sitter något närmare stjertgrenarnes ände än deras midt, ehuru det sitter temligen långt från den förre. Stjertgrenarnes yttre ändhörn bär en medelmåttigt stor tagg, som är kortare än borstet i deras inre d:o och som saknar sidotaggar å yttre kanten och endast har glesa och fina sidoborst å inre d:o. De 2:ne stora mellersta ändborsten likna dem hos de närmast föregående arterna, men de äro ej längre än stjerten, och deras glesa sidoborst å basaldelen äro helt fina.

Antennerna af 1:sta paret, som hafva 12 leder, räcka knappt till bakre kanten af 1:sta hufvudbålsegmentet. 1:sta, 8:de, 11:te och 12:te lederna äro de längsta, 4:de, 9:de och 10:de blott obetydligt kortare än dessa, och 3:dje och 6:te de kortaste. Borstbesättningen är medelmåttig, och margineringen i bakre kanten å de sista lederna är rudimentär eller otydlig.

Fötterna förete, såsom redan är anfördt, hufvudsakligen samma byggnad som hos de andra arterna af denna grupp (*serrulatus*-gruppen), och de 4 första paren hafva treledade grenar. Fötterna af 1:sta paret äro betydligt kortare och mindre än de af de följande 3:ne paren. Den yttre grenen, som är kortare än den inre, har den 3:dje leden rundadt-oval och i yttre kanten försedd med 3:ne tjocke taggar och i inre d:o med 3:ne borst, samt i spetsen med 2:ne d:o, af hvilka det ena är riktadt något utåt. Den inre grenens 3:dje led har i spetsen en temligen kort, något utåt böjd tagg och ett borst, samt i inre kanten 3:ne borst. Fötterna af 2:dra och 3:dje paren likna hvarandra i det närmaste, med undantag deraf, att de af 3:dje paret äro något längre. Å de af 2:dra paret är den yttre grenen märkbart kortare än den inre, och dess 3:dje led har i yttre kanten 3:ne tjocke taggar, i spetsen en längre tagg och ett borst, och i inre kanten 4 borst. Den inre grenens 3:dje led har i spetsen en temligen lång tagg och ett borst och i inre kanten 3:ne borst. Lederna i 3:dje fotparets grenar äro mera långsträckta, och den inre grenen är blott obetydligt längre än den yttre. Fötterna af 4:de paret äro nästan väl så långsträckta som de af det 3:dje d:o, och den inre grenen är något längre än den yttre. Denne senares 3:dje led har i yttre kanten 2:ne taggar, i spetsen en lång tagg och ett borst och i inre kanten 4 borst. Den inre grenens 3:dje led har i spetsen 2:ne temligen långe och med korte gröfre sidotaggar försedde taggar, af hvilka den yttre är märkbart, ehuru icke synnerligen betydligt kortare än den inre, som är obetydligt inåtböjd. Fötterna af 5:te paret (tab. VI, fig. 10, den ena) äro ännu mindre än de hos de närmast föregående arterna. På midten af deras inre kant hafva de en helt liten tagg, och deras utanför den varande spets, som bär ett litet apicalborst, bildar blott en trubbig utstående vinkel, liknande den, på hvilken det lilla yttre borstet sitter.

Hanen. Han vexlar ganska betydligt i storlek, och hans längd utan stjertborsten är 0,84—1 mill. Han är betydligt smärtare än honan, och 1:sta hufvudbålsegmentets bredd utgör ungefär blott $^3/_4$ af dess längd. Stjertens längd förhåller sig till totallängden ungefär som 9 till 21, och den förra längden är något större än den af 1:sta hufvudbålsegmentet. 1:sta stjertsegmentet är, liksom hos de andra arterna af denna grupp, litet och ungefär af samma längd som det 2:dra d:o eller föga längre, men dess sidokanter äro framtill något litet konvexa. Å utskottet vid mynningen för hvardera spermatophorkanalen äro en grof tagg och ett par mindre borst. Stjertgrenarne äro längre än hos hanarne af de närmast föregående arterna, och deras längd är ungefär lika med den af

de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman. De äro tämligen långt åtskilde vid basen och divergera något, och liksom hos honan förefinnes vid yttre kantens lilla borst å nämnda kant en tvärrad af några få taggar. De båda långa ändborsten afvika från dem hos honan därigenom, att de ungefär å midten hastigt aftaga i bredd och därefter utåt hafva fina och täta sidoborst, men sakna glesa sådana å basaldelen. Antennerna af 1:sta paret hafva 14 leder och äro försedda med 5—6 sinnesklubbor eller sinnescylindrar, liknande dem hos den närmast föregående arten.

Färgen är något vexlande: stundom gulhvitaktig, med brunaktige fläckar och tvärband; stundom grågulaktig, utan dylike fläckar, och stundom ljust olivbrunaktig. — Honans äggsäckar äro icke store och räcka icke till stjertgrenarnes ändar, äro af en elliptisk, baktill trubbigt tillspetsad form, och innehålla omkring 10—15 ägg.

Den är inom Sverige allmän från Skåne till och med Norrbotten, hvarest jag tagit den vid Karesuando. Den förekommer i allmänhet endast vid stränderna af större vatten och blott undantagsvis i mindre d:o. I trakten af Dalarö har jag träffat den i hafvet.

34. Cyclops fimbriatus Fischer.

(Tab. VI, fig. 12—14.)

Femina. — *Forma corporis quodammodo depressa et satis lata. Segmentum 1:mum cephalothoracis paullo latius quam longius et cauda sine setis brevius. Anguli laterales segmenti 5:ti cephalothoracis obtusi, parum exstantes et setosi. Cauda comparatim lata, et ejus segmentum 1:mum longitudine segmentis duobus sequentibus una circiter aequale, antice quodammodo latius angulisque lateralibus anterioribus rotundatis vel obtusis. Segmentum caudae ultimum (4:tum) segmento antecedente multo brevius. Rami caudales ad basin longe disjuncti, apud ex. seniora longiores et graciliores quam apud juniora, quamvis bene evoluta et ovifera; apud ex. seniora segmentis duobus ultimis caudae una longiores, iisdem vero segmentis tribus una breviores; apud ex. juniora segmentis duobus ultimis caudae una parum longiores, vel interdum iisdem longitudine aequales. Seta parvula marginis eorum exterioris satis longe intra marginem et circiter in medio inter dimidium longitudinis et apicem eorum posita. Ad marginem eorum exteriorem extra setam eandem adest series transversa obliqua aculeorum minimorum, quodammodo in eorum latere superiore extensa. Seta eorum anguli apicalis exterioris aculeiformis et seta anguli apicalis interioris parum brevior. Setarum ambo apicalium intermediarum ramorum caudalium interior exteriore duplo, cauda vero parum longior. Antennae 1:mi paris crassae et breves, tantummodo dimidium segmenti 1:mi cephalothoracis assequentes, articulis 8 et apud juniores articulis 7 compositae, et praecipue in parte basali valde setosae. Pedes maxima ex parte eodem modo ac apud species sectionis C. serrulati formati. Rami pedum 1:mi—4:ti parium triarticulati. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 1:mi—3:tii parium in margine exteriore aculeos 3, et in margine interiore pedum 1:mi paris 3 et pedum 2:di et 3:tii parium 4 setas portans. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 4:ti paris in margine exteriore aculeos 2, et in margine interiore setas 4*

portans. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior interiore multo brevior, et hic versus partem interiorem arcuatus. Pedes 5:ti paris (tab. VI, fig. 12) articulo tantummodo uno brevi et lamelliformi, intus aculeum et extus setas duas, quarum exteriorem crassiorem, portante. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,9—1,2 mill. — Mas. — *Quam femina parum gracilior, segmento 1:mo cephalothoracis latiore quam longiore et perspicue cauda sine setis breviore, caudaque eadem feminae quodammodo graciliore. Segmentum 1:mum caudae segmento ejusdem 2:do paullo longius et latius, tamen marginibus lateralibus vix convexis. Processus ad ostium uniuscujusque canalis spermatophori aculeum crassum et sat longum et setas duas minores portans. Rami caudales breves neque tam longe ad basin quam apud feminam disjuncti, et eorum longitudo eidem segmentorum duorum ultimorum caudae una circiter aequalis. Setae caudales apicales pedesque iisdem feminae similes. Antennae 1:mi paris singulares:*[1]) *breves et admodum crassae, articulis 16—17; in parte basali 6—7 cylindris sensoriis, et setis pluribus longis, basi crassis et apicem versus tenuibus et setis lateralibus crassis præditis, et praeterea appendicibus brevibus aculeiformibus, et antice circiter in articulo undecimo aculeo mobili semilunari vel cornu bovis simili, in margine convexo apicem versus series duas pectiniformes aculeorum lateralium obtusorum portante, instructae. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,9—1,1 mill. itaque magnitudine feminae circiter aequalis.*

Syn. *Cyclops fimbriatus* S. FISCHER: Beiträge zur Kenntniss der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden (Fortsetzung); Bullet. de la Soc. Impér. des Naturalistes de Moscou, Année 1853, N:o I, Pag. 94, Tab. III, Fig. 19—28 & 30. — 1853.

crassicornis G. O. SARS: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Vidensk. Selskabets Christiania Forhandl. for 1862 (Aftr.), pag. 47. — 1863.

BRADY: A Monograph of the free and semiparasitic Copepoda of the British Islands, Vol. I, pag. 118, Pl. XXIII, fig. 1—5. — 1878.

fimbriatus H. REHBERG: Beitrag zur Kenntniss der freilebenden Süsswasser-Copepoden; Abhandlungen herausgeg. vom naturwissenschaftl. Vereine zu Bremen, Bd. VI, Heft 3, Pag. 548, Taf. VI, Fig. 7 & 8. — 1880.

J. VOSSELER: Die freilebenden Copepoden Württembergs; Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturk. in Württemberg 1886, Pag. 192, Taf. VI, Fig. 4—8. — 1886.

A. LANDE: Materyjaly do Fauny Skorupiakow Widlonogich (Copepoda), etc. Pag. 79, Tab. XXI, fig. 166—169. — 1890.

BRADY: A Revision of the British species of fresh-water Cyclopidæ and Calanidæ; etc. (Extr.), pag. 25, pl. IX, fig. 1. — 1891.

O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, Pag. 161, Taf. VII, Fig. 8—13. — 1892.

Anm. Denna art företer icke obetydliga formvexlingar, som dock synas hufvudsakligen bero på åldersskiljaktighet och därmed förbunden mer eller mindre framskriden utveckling, om än denna hos de yngre varit så långt kommen, att de varit fortplantningsskickliga och äggbärande. De yngre honorna, som dock hafva 1:sta stjertsegmentet fullt utbildadt, äro i allmänhet något mindre, hafva kortare och ej fullt så långt åtskilda stjertgrenar, mindre äggklasar och en led mindre i antennerna af 1:sta paret, nemligen 7 leder, på grund däraf, att dessa antenners 1:sta led ännu icke blifvit delad i 2:ne, utan blott i bakre sidan ett stycke innanför ledgången mellan den och 2:dra leden företer en helt svag antydning till ledgång eller sutur. Dessa vexlingar föranledde

[1]) De beskrifvas utförligt af SCHMEIL (anf. st.).

mig till en början till det antagandet, att den af REHBERG (anf. st.) beskrifna nya arten *Cyclops Poppei* blott är en yngre form af *C. fimbriatus*, men då jag bland talrika yngre exemplar af den senare icke funnit något öfverensstämmande med den af SCHMEIL (anf. st.) lemnade beskrifningen öfver *C. Poppei* och ej heller funnit någon öfvergångsform till denne, så synes den mig numera snarare böra betraktas såsom en särskild art än såsom en varietet af *C. fimbriatus*, hvilket senare är SCHMEILS åsigt.

Beskr. Honan. Den är en af våra mindre, ehuru icke minsta arter, och dess längd utan stjertborsten är 0,9—1,2 mill., och storleken är således icke obetydligt vexlande. Den är af en undersätsig form, med bred och något nedtryckt hufvudbål och tjock stjert. 1:sta hufvudbålsegmentets längd utgör föga mera än $^4/_5$ af dess bredd och är ungefär eller i det närmaste lika med den sammanlagda längden af de följande hufvudbålsegmenten. Inga af dessa hafva spetsiga eller utstående hörn, och det 5:te hufvudbålsegmentet, som är smalare än det 4:de d:o och obetydligt bredare än det 1:sta stjertsegmentet framtill, har trubbiga och borstbärande sidohörn, innanför hvilka undertill det 5:te fotparet har sitt läge. Stjertens längd förhåller sig till totallängden ungefär som 11 till 26. 1:sta stjertsegmentet är icke synnerligen stort, och ungefär lika långt som de följande 2:ne d:o tillsamman, eller föga kortare, framtill något, men icke synnerligen mycket bredare än baktill, och med de främre sidohörnen afrundade och något utstående Det sista stjertsegmentet är betydligt kortare än det näst sista d:o. Stjertgrenarne äro långt åtskilde vid basen,[1]) ehuru längre hos de äldre än hos de yngre, och de äro endast obetydligt divergerande. Hos de äldre äro de längre än de 2:ne, men kortare — ehuru stundom obetydligt — än de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman och ganska smale; och hos de yngre äro de vanligen något litet längre än och stundom ungefär lika långe som de 2:ne sista stjertsegmenten tillsamman, samt jämförelsevis något tjockare. Det lilla borstet vid deras yttre kant sitter nästan inne på midten af deras öfra sida och ungefär lika långt från deras ände som från deras midt. Å yttre kanten i närheten af detta borst är en sned tvärrad af några mindre taggar, i likhet med den hos *C. macrurus*, sträckande sig något upp på stjertgrenens öfra sida, och denna tvärrad är mera sned och sträcker sig något längre upp på öfra sidan hos de yngre än hos de äldre och har följaktigen flere taggar hos de förre än hos de senare. I yttre ändhörnet af stjertgrenarne är en tämligen grof och lång tagg, som är nästan lika lång som borstet i deras inre ändhörn och som saknar sidotaggar å yttre sidan och har glesa och fina sidoborst å den inre d:o. De båda mellersta stora stjertborsten äro försedda med å basaldelen temligen glesa sidoborst, och det inre af dem är ungefär dubbelt längre än det yttre samt något längre än stjerten.

Antennerna af 1:sta paret äro synnerligen karakteristiska. De äro tjocka och korta och räcka endast ungefär till midten af 1:sta hufvudbålsegmentet. De bestå hos de äldre af 8 leder, ehuru ledgången eller suturen mellan 1:sta och 2:dra lederna icke är lika tydlig och utbildad, som den mellan de andra lederna. Hos de yngre, ehuru fullt utbildade och äggbärande, bestå de endast af 7 leder, emedan den nämnda suturen mellan 1:sta och 2:dra lederna då blott är antydd i deras bakre sida genom en helt liten tvärgående afsats. Den 1:sta leden är vid basen eller fästet helt smal och därefter utåt

[1]) Denna karakter synes mig vara en af de viktigaste för skillnaden mellan de yngre och *C. Poppei*, hos hvilken enligt SCHMEIL stjertgrenarne vid basen nästan beröra hvarandra.

hastigt tilltagande i tjocklek, så att de 3:ne första lederna äro de tjockaste, ehuru äfven den 4:de är ganska tjock och obetydligt smalare än den 3:dje. De 4 första lederna äro framtill försedda med talrika, dels längre och dels kortare borst, som hafva fine spetsar, men emot basen äro tjocka, och där hafva längre sidoborst. Den 4:de leden är den längsta, och 3:dje, 5:te och 6:te lederna äro de kortaste.

Ehuru fötterna äro bildade efter samme typ, som de hos den föregående *serrulatus*-gruppen, förete de dock en och annan skiljaktighet. De äro i allmänhet utrustade med längre taggar och borst. De af 1:sta paret äro, såsom vanligt, betydligt mindre än de följande 3:ne paren, och deras grenar äro smalare och något längre än de hos de nämnda arterna. Af detta fotpars treledade grenar är den yttre grenens 3:dje led oval och de 3:ne taggarne i denna leds yttre kant äro långe. Den inre grenens 3:dje led har i inre kanten 3:ne borst, af hvilka de 2:ne proximala äro helt små. Taggen i spetsen på denna led är lång och i det närmaste rät. 2:dra och 3:dje fotparen äro, såsom vanligt, hvarandra lika, med undantag deraf, att de af 2:dra paret äro något kortare. Af deras treledade grenar har den yttre grenens 3:dje led i yttre kanten 3:ne taggar och i inre d:o 4 borst. Taggen i denna leds spets är lång, men endast af samme tjocklek som de i dess yttre kant. Inre grenens 3:dje led har i inre kanten 3:ne borst, och taggen i dess spets är ej fullt så lång som den i spetsen på yttre grenens 3:dje led. Å 4:de fotparet är den yttre grenen ungefär lika lång som den inre, och den förres tredje led har i yttre kanten 2:ne taggar och i inre d:o 4 borst, och taggen i dess spets är icke betydligt längre än taggarne i den nämnde kanten, och borstet innanför spetstaggen är kortare än de andra borsten. Den inre grenens 3:dje led har i inre kanten blott 2:ne borst, och af de båda taggarne i spetsen är den yttre knappt mera än hälften, så lång, som den inre, hvilken är rät eller föga böjd och något riktad inåt. Fötterna af 5:te paret (tab. VI, fig. 12, den ena) bestå af en liten, bred, skifformig led, som i änden inåt bär en temligen grof, något böjd och i ena kanten med korta sidoborst försedd tagg, utanför den ett på en knapp sittande, temligen fint, med glesa sidoborst försedt borst, och utanför detta i yttre hörnet ett något gröfre, äfven med glesa sidoborst försedt borst.

Hanen. Han är föga mindre än och stundom lika stor som honan, och hans längd utan stjertborsten vexlar mellan 0,9 och 1,1 mill. Äfven han företer icke obetydliga formvexlingar, förmodligen på grund af åldern. Emot vanliga förhållandet är han af nästan samma undersätsiga form, som honan, och 1:sta hufvudbålsegmentet är bredare än långt, ungefär af samma längd som de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, samt mycket kortare än stjerten utan stjertborsten. Stjertens längd är jämförelsevis betydlig, och förhåller sig till totallängden ungefär som 11 till 25. 1:sta stjertsegmentet är obetydligt längre än det 2:dra d:o, icke uppsvälldt, ehuru något bredare än det 2:dra, och med nästan räte sidokanter. Å utskottet vid mynningen för spermatophorkanalen förefinnas en grof och tämligen lång tagg och ett par mindre borst. Stjertgrenarne äro i allmänhet betydligt kortare än de hos honan samt mindre åtskilde vid basen, och deras längd är ungefär lika med den af de 2:ne bakersta stjertsegmenten tillsamman. Stundom äro de emellertid ungefär lika långa som de 3:ne sista stjertsegmenten tillsamman, och vid basen lika långt åtskilde som hos honan. Det lilla borstet innanför deras yttre kant sitter på samma sätt som hos honan, och utanför det är, liksom hos henne, å ytterkanten

en sned tvärrad af mindre taggar, men de synas vara färre än de hos henne, och sträcka sig knappt upp på stjertgrenarnes öfra sida. Taggen i stjertgrenarnes yttre ändhörn är knappt så lång som den hos honan, och de 2:ne långa stjertborsten sakna glesa sidoborst å basaldelen, men eljest likna de dem hos honan. Den egendomliga byggnaden af hans antenner af 1:sta paret är, såsom redan ofvan är anfördt, utförligen beskrifven af SCHMEIL (anf. st.). De äro, liksom honans, korta och tjocka, men dock jämförelsevis något längre än hennes, och synas hafva 16—17 leder. Å basaldelen hafva de framtill, liksom hos honan, talrika dels längre och dels kortare borst af samma beskaffenhet som de hos henne, d. v. s. med finare spetsar och en del längre sidoborst å midten, samt därjämte 6—7 sinnesklubbor eller sinnescylindrar, som äro smala och långa, med trubbig spets och ytterst fina sidoborst. Ungefär på 11:te leden hafva de framtill en rörlig, oxhornformig, trubbig, större tagg, som å sin konvexa sida har ett par rader af kamformigt ställde trubbige, korte sidotaggar. Liksom honans antenner af 1:sta paret äro de vid sjelfva fästet ganska smala.

Färgen är hos båda könen hvitaktig, stundom blåhvitaktig. Honans äggsäckar äro hos de äldre temligen store och af en elliptisk form, räckande till stjertgrenarnes ändar och innehållande 10—12 ägg. Hanen griper med sina prehensila antenner af 1:sta paret om midten af honans stjert, redan innan hon ännu är fullvuxen.[1])

Den är allmänt utbredd inom Sverige från Skåne till norra Norrbotten. Den förekommer i synnerhet på dybotten i större vatten, såsom insjöar och sakta flytande strömmar, och jag har i Mälaren stundom fått den på ett djup af 20 famnar och i Fryken på ett sådant af 30 d:o, men den träffas stundom äfven i mindre vatten, såsom mindre träsk och dammar, troligen ditförd af vattenfåglar från större vatten.

35. Cyclops affinis G. O. SARS.

(Tab. VI, fig. 15 & 16.)

Femina. — *Forma corporis satis obesa propter caudam brevem. Segmentum 1:mum cephalothoracis parum longius quam latius et cauda sine setis parum brevius. Cephalothorax quodammodo depressus et cauda crassa. Segmentum 5:tum cephalothoracis angulis lateralibus posterioribus brevibus et obtusis, angulos laterales anteriores segmenti 1:mi caudae obtegentibus, et setis tenuibus et satis longis obsitis. Segmentum 1:mum caudae segmentis duobus sequentibus una quodammodo brevius, et angulis lateralibus anterioribus parum exstantibus et obtusis praeditum. Rami caudales breves et crassi, paralleli et inter se approximati, et segmentis duobus ultimis caudae una breviores. Seta marginis eorum exterioris minima, intra marginem et propius ad eorum apicem posteriorem quam ad dimidium eorum longitudinis posita, et extra eandem setam adest series transversa aculeorum minimorum, in latere superiore ramorum prope setam extensa. Seta anguli eorum apicalis exterioris aculeiformis et crassa, in latere interiore propius ad apicem setis lateralibus minimis praedita,*

[1]) Det samma gör äfven hanen af *Harpacticus fulvus* FISCHER, enligt hvad jag iakttagit.

et setae anguli apicalis interioris longitudine circiter aequalis. Setae apicales ambo intermediae crassae, setis lateralibus brevibus et raris obsitae, et interior earum exteriore duplo et cauda multo longior. Antennae 1:mi paris bene dimidium longitudinis segmenti 1:mi cephalothoracis assequentes, articulis 11 compositae, parum setosae et crassitudine mediocres. Pedes maxima ex parte iisdem speciei proxime antecedentis similes. Rami pedum 1:mi—4:ti parium triarticulati. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 1:mi et 2:di parium in margine exteriore aculeis 3 instructus, et isdem articulus pedum 3:tii et 4:ti parium in eodem margine aculeis 2 praeditus. Margo interior ejusdem articuli pedum 1:mi paris 3 et pedum 2:di—4:ti parium 4 setas portans. Aculeorum ambo apicalium rami interioris pedum 4:ti paris exterior longitudine vix dimidio interioris aequalis, et hic versus partem interiorem quodammodo arcuatus. Pedes 5:ti paris (tab. VI, fig. 15) minimi, uniarticulati et lamelliformes, postice in angulo interiore aculeum longum et crassum, setis lateralibus brevibus praeditum, et extra eundem setas duas, quarum unam in angulo exteriore quodammodo majorem, portantes. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,76—1 mill. — Mas. — *Forma corporis quam apud feminam quodammodo gracilior. Segmentum 1:mum cephalothoracis paullo longius quam latius, et cauda sine setis multo brevius. Segmentum 1:mum caudae segmento proxime sequente parum longius, marginibus lateralibus rectis, itaque non tumidum. Processus parvus ad ostium uniuscujusque canalis spermatophori aculeum crassum et duas setas fere aculeiformes, quarum unam minimam, portans. Rami caudales iisdem feminae adhuc breviores, præterea vero iisdem similes, segmento ultimo caudae paullo longiores et segmento penultimo ejusdem longitudine circiter aequales. Antennae 1:mi paris articulis 15 compositae, in parte basali cylindros sensorios iisdem speciei proxime antecedentis similes, in articulis 11:mo et 12:mo antice appendices duas mobiles, basi crassas et versus apicem acuminatas, et in articulo 13:mo antice quasdam appendices molles et papilliformes portantes. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,76—0,84 mill.*

Syn. *Cyclops affinis* G. O. SARS: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabsselsk:s i Christiania Forhandl. for 1862 (Aftr.), pag. 47. — 1863.

» » ULJANIN: Crustacea in exped. Turkest. ab A. Fedtschenko coll. Pars I, pag. 36, Tab. XI, Fig. 3—7. — 1875. (Eljest på Ryska språket.)

» » BRADY: A Monograph of the free and semi-parasitic Copepoda of the British Islands, Vol. I, pag. 112, pl. XV, fig. 11—14; pl. XXIV, fig. 10—15. — 1878.

» *pygmaeus* REHBERG: Beitrag zur Kenntniss der freilebenden Süsswasser-Copepoden; Abhandl. herausgegeben vom naturwiss. Vereine zu Bremen, Bd. VI, Heft 3, Pag. 546, Taf. VI, Fig. 3—6. — 1880.

affinis DADAY: Monographia Eucopepodorum liberorum in Hungaria hucusque repertorum, pag. 251. — 1885.

» J. VOSSELER: Die freilebenden Copepoden Württembergs und angrenzender Gegenden (Inaugur. Dissert.); Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg 1886, Pag. 192, Taf. VI, Fig. 1—3. — 1886.

» » LANDE: Materyjaly do Fauny Skorupiaków Widlonogich (Copepoda), etc. Pag. 69, Tab. XIX, Fig. 107—116. — 1890.

» » J. RICHARD: Recherches sur le Système glandulaire et sur le Système nerveux des Copépodes libres d'eau douce, suivies d'une Révision des espèces de ce groupe qui vivent en France; Annales des Sciences naturelles, Zoologie & Paléontologie, 7:e série, Tome 12, pag. 237. — (Extr.) 1891.

Cyclops affinis BRADY: A Revision of the British Species of fresh-water Cyclopidæ and Calanidæ; etc. (Extr.), pag. 21, pl. VIII, fig. 1—6. — 1891.

» » O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, I. Theil: Cyclopidæ. Pag. 157, Taf. VII, Fig. 1—7. — 1892.

Beskr. Honan. Den är något mindre än honan af den närmast föregående arten och är således en af våra minsta arter. Längden utan stjertborsten är 0,76—1 mill. Hufvudbålen är af en tämligen smalt oval, framtill afrundad form, och 1:sta hufvudbålsegmentet är något, ehuru icke mycket, längre än bredt, betydligt längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman och föga kortare än stjerten utan stjertborsten. 4:de hufvudbålsegmentets bakre sidohörn äro trubbiga, riktade bakåt och icke utstående, och 5:te hufvudbålsegmentets d:o äro korta och trubbiga och liggande bakåt intill 1:sta stjertsegmentets främre sidohörn samt borstbärande. Stjerten är jämförelsevis tjock och kort, och dess längd förhåller sig till totallängden som 16 till 41. Det 1:sta stjertsegmentet är något litet kortare än de båda följande (2:dra och 3:dje) tillsamman, och dess bredd baktill är ungefär lika stor som dess längd, och dess främre sidohörn äro trubbiga samt jämförelsevis obetydligt utstående. Sista stjertsegmentet är betydligt kortare än det näst-sista d:o, hvilket är nästan lika långt som det 2:dra d:o. Stjertgrenarne äro korte och tjocke, närmade intill hvarandra och icke divergerande. Deras längd är mindre än den af de 2:ne bakersta stjertsegmenten tillsamman, men något större än afståndet mellan midten af det nästsista och bakre kanten af det sista stjertsegmentet. Det lilla borstet vid deras yttre kant är helt litet och sitter innanför nämnde kant och mycket närmare stjertgrenarnes ände än deras midt. Utanför och framför det samma är å nämnda grenars ytterkant och på deras öfra sida en sned tvärrad af smärre taggar. Uti deras yttre ändhörn är en grof tagg, som är ungefär af samma längd som borstet i deras inre d:o, och å inre sidan emot spetsen har en del ytterst små sidoborst. De båda långa mellersta stjertborsten äro tjocka och styfva samt försedda med korta, nästan tagglika och glesa sidoborst, och det inre af dem är väl dubbelt längre än det yttre och mycket längre än stjerten.

Antennerna af 1:sta paret äro korta och räcka föga öfver midten af 1:sta hufvudbålsegmentet, äro af vanlig tjocklek samt hafva 11 leder. Borstbesättningen är tämligen svag. De 3:ne sista lederna äro de längsta, och 3:dje och 6:te de kortaste.

Fötterna äro hufvudsakligen bildade efter samma typ som de hos den närmast föregående arten, men förete dock en och annan afvikelse, som för dem är utmärkande. De 4 första paren hafva treledade grenar. De af 1:sta paret äro, såsom vanligt, betydligt mindre än de af de följande 3:ne paren, och deras yttre gren är betydligt kortare än den inre. Den förres 3:dje led är rundadt-oval och har i yttre kanten 3:ne taggar, af hvilka de 2:ne distale äro store och långe, och i inre kanten har den 3:ne borst, och i spetsen 2:ne d:o, som äro riktade snedt utåt. Den inre grenens 3:dje led har i inre kanten 3:ne borst, af hvilka det mest distala är betydligt längre än de andra, och i spetsen bär den en tjock och emot spetsen något böjd tagg samt innanför den ett borst. Fötterna af 2:dra paret äro äfven de temligen korta, men dock märkbart längre än de af 1:sta paret. Den yttre grenen är betydligt kortare än den inre, och dess 3:dje led är af en oval form, och har i yttre kanten 3:ne taggar, i inre d:o 4 borst och i spetsen en lång tagg och innanför den ett borst. Den inre och längre grenen har i inre kanten 3:ne borst

och i spetsen en lång tagg och innanför den ett borst. Fötterna af 3:dje paret äro något större och längre än de af 2:dra d:o, och deras inre gren är något litet längre än den yttre. Den senares 3:dje led är oval, och har i yttre kanten 2:ne taggar och i inre d:o 4 borst, samt i spetsen en lång tagg och innanför den ett borst. Den inre grenens 3:dje led är äfven oval, och har i inre kanten 3:ne borst, och i spetsen en kort tagg och innanför den ett borst. Alla borsten äro särdeles långa. Fötterna af 4:de paret äro ungefär af samma längd som de af 3:dje d:o, men något smalare och båda grenarne äro ungefär lika långe. Den yttre grenens 3:dje led är oval, och har i yttre kanten 2:ne taggar och i inre d:o 4 borst, samt i spetsen en längre tagg och innanför den ett borst. Äfven detta fotpars borst äro långa. Den inre grenens 3:dje led är äfven oval, och har i inre kanten 2:ne borst och i spetsen 2:ne taggar, med nästan omärklige sidotaggar och af hvilka den yttre är knappt hälften så lång som den inre, hvilken är särdeles lång och något inåt böjd. De rudimentära fötterna af 5:te paret (tab. VI, fig. 15, den ena) äro mycket små, men breda och skifformiga och af en subtriangulär form, med triangelns bas, som bildar fotens ändkant, bärande en stor, vanligen något böjd och med ytterst korta sidoborst försedd tagg och 2:ne borst. Taggen, som har sitt läge i inre vinkeln eller hörnet, är längre än borsten, och af dessa är det, som sitter i det yttre hörnet, större och längre än det andra, hvilket sitter närmare taggen. Dessa fötter hafva för öfrigt en form, som mycket erinrar om den hos de samma af *C. fimbriatus*.

Hanen. Hans längd utan stjertborsten är 0,76—0,84 mill. Såsom vanligt är han af en något smärtare kroppsform än honan, och hans hufvudbål är af en elliptisk form. Hans 1:sta hufvudbålsegment är dock föga längre än bredt, och ungefär af samma längd som de följande hufvudbålsegmenten tillsammans, men betydligt kortare än stjerten utan stjertborsten. 1:sta stjertsegmentet är något längre än det 2:dra, men icke betydligt bredare än detta samt icke uppsvälldt, och med sidokanterne räte, då det ses ofvanifrån. Å utskottet vid mynningen för hvardera spermatophorkanalen förefinnas en grof tagg och ett par nästan tagglika borst. 5:te stjertsegmentet är det kortaste och 2:dra—4:de d:o äro nästan lika långa. Stjertgrenarne äro särdeles korte, men längre än det sista och ungefär lika långe som det nästsista stjertsegmentet. De äro närmade till hvarandra och snarare konvergera än divergera, och likna i afseende på taggar och borst dem hos honan. Hans fötter likna dem hos henne. Uti hans prehensila antenner af 1:sta paret har jag räknat 15 leder. De äro icke utrustade med någon ymnig borstbesättning, men hafva å sin basala afdelning 6—7 sinnesklubbor eller sinnescylindrar, af något omvexlande längd, cylinderformiga, trubbiga och med ytterst fina sidoborst. På främre sidan af 11:te och 12:te lederna förefinnas ett par rörliga, nästan tagglika, vid basen tjocka och utåt tvärt tillspetsade bihang, och å 13:de leden på samma sida äro 2—3 mjuka, papillika bihang.

Färgen är hos båda könen i allmänhet tämligen mörk, ehuru något vexlande: stundom blågrönaktig, stundom gråblåaktig och stundom ljusare grågrönaktig. Honans äggsäckar äro små och af elliptisk form samt vanligen icke räckande till stjertgrenarnes ändar och innehållande endast 5—6 stora ägg.

Den förekommer inom Sverige från Skåne till Norrbotten, hvarest jag tagit den vid Muonisvara och Karesuando, och den träffas både i mindre och större vatten på

dybotten. I större vatten förekommer den i närheten af stränderna på mindre djup. Ehuru den icke kan sägas vara särdeles allmän, är den dock vanligen icke sällsynt, och i trakten af Upsala har jag funnit den i åtskilliga mindre träsk och äfven i Fyrisån och i Ekoln, men den är vanligen fåtalig och träffas sällan talrik. Hanen synes icke vara bunden vid någon viss årstid.

36. Cyclops aequoreus S. Fischer.

(Tab. VI, fig. 17—19.)

Femina. — *Forma corporis obesa, segmento 1:mo cephalothoracis paullo latiore quam longiore et longitudine caudae sine setis circiter aequali. Segmentum 5:tum cephalothoracis lobulo laterali in medio exstante et angulum acutum formante, setam satis longam et pone eam pedem 5:tum portante. Cauda brevis et crassa. Segmentum 1:mum caudae longitudine segmentis duobus sequentibus caudae una circiter aequale, antice non dilatatum ibique quam postice vix latius, marginibus lateralibus in medio interdum parum concavis, interdum rectis. Rami caudales breves et crassi et satis longe disjuncti, quodammodo devergentes et segmento ultimo caudae parum longiores. Seta parvula marginis eorum exterioris intra eundem et circiter in dimidio eorum longitudinis posita. Seta anguli eorum apicalis exterioris setiformis, quamvis satis crassa, et seta parvula anguli apicalis interioris bene duplo longior. Setarum ambo apicalium magnarum intermediarum interior exteriore duplo et cauda multo longior, ex parte setis lateralibus brevibus et apicem versus iisdem longioribus praedita. Antennae 1:mi paris breves, vix dimidium longitudinis segmenti 1:mi cephalothoracis assequentes, tantummodo articulis 6 compositae, crassae et valde setosae. Pedes iisdem specierum proxime antecedentium satis similes, quamvis rebus pluribus peculiares. Rami pedum 1:mi—4:ti parium triarticulati. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 1:mi—3:tii parium in margine exteriore aculeos 3, et in margine interiore pedum 1:mi paris 3 et pedum 2:di et 3:tii parium 4 setas portans. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 4:ti paris in margine exteriore aculeos 2, et in margine interiore setas 4 portans. Articulus 3:tius rami interioris pedum 1:mi—4:ti parium in margine exteriore prope apicem 1 aculeum crassum, et in apice pedum 1:mi paris 1 aculeum et pedum 2:di—4:ti parium 2 aculeos portans. Pedes 5:ti paris uniarticulati, sat magni, lamella fere rhomboidea, in margine apicali sinuato setas 4, quarum 3 crassas et fere aculeiformes et unam tenuem, portante, formati. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 0,7—0,9 mill.* — Mas. *mihi ignotus.* — *Sacci oviferi feminae magni, apices ramorum caudalium assequentes vel superantes, et 7—8 ova magna continentes.*

Syn. *Cyclops magniceps* Lilljeborg: De Crustaceis ex ordinibus tribus: Cladocera, Ostracoda et Copepoda in Scania occurrentibus, pag. 204, tab. XXII, fig. 1. — 1853.

aequoreus S. Fischer: Beiträge zur Kenntniss der Entomostraceen; Abhandl. mathem. physik. Classe der Königl. Bayer. Akad. der Wissensch. Bd. VIII, 3. Abtheil. Pag. 654, Taf. XX, Fig. 26—29. — 1860.

Cyclops aequoreus BRADY: A Mongraph of the free and semiparasitic Copepoda of the British Islands, Vol. I, pag. 119, pl. XIX, fig. 8—10; pl. XXI, fig. 10—17. — 1878.

» » IDEM: A Revision of the British species of fresh-water Cyclopidæ and Calanidæ; etc. (Extr.), pag. 26, pl. X, fig. 1. — 1891.

Hemicyclops » C. CLAUS: Neue Beobachtungen über die Organisation und Entwicklung von Cyclops; Arbeiten aus dem Zoolog. Institute der Universität Wien und der Zoolog. Station in Triest, Tom X, Pag. 348, Taf. III, Fig. 11—17. 1893.

Cyclops » SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, Nachtrag zu den Familien der Cyclopiden nnd Centropagiden, etc. Pag. 158. — 1898.

Anm. Genom undersökning af det ännu i godt behåll varande originalexemplaret till den af mig på ofvan anförda ställe beskrifne *Cyclops magniceps* har jag öfvertygat mig om, att denna art sammanfaller med den här i fråga varande arten, och att den endast har 6 leder i antennerna af 1:sta paret, men då artdiagnosen innehåller den oriktiga uppgiften, att nämnde antenner hafva 8 leder, och äfven för öfrigt är bristfällig, måste det af mig gifna artnamnet, ehuru det har prioriteten för sig, gifva vika för det sedermera af FISCHER gifna. Detta är äfven SCHMEILS åsigt (anf. st.).

Beskr. Honan. Hon är äfvenledes en af våra minsta arter, och hennes längd utan stjertborsten vexlar mellan 0,7 och 0,9 mill. Sedd ofvanifrån är hon af en ganska tjock och undersätsig kroppsform, och hufvudbålen är icke nedtryckt. Hufvudbålen är af en elliptisk oval form och stjerten är kort och tämligen tjock. 1:sta hufvudbålsegmentet är väl så bredt som långt och något litet längre än de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, samt ungefär af samma längd som stjerten utan stjertborsten. 3:dje och 4:de hufvudbålsegmentens bakre sidohörn äro trubbiga och icke utstående. 5:te hufvudbålsegmentet (tab. VI, fig. 17) är utmärkt därigenom, att dess sidolober å midten hafva en utstående spetsig vinkel, vid hvilken ett tämligen långt, utåt riktadt borst är fästadt. Där bakom har å undre sidan den 5:te foten sitt fäste, och då denne är karakteristisk samt vanligen mer eller mindre utstående, känner man arten lätt härpå, ehuru jag vid den ofvan citerade beskrifningen kom att helt och hållet förbise den. Stjerten (citerade figuren) är kortare än den hos de föregående arterna, och dess längd förhåller sig till totallängden som 3 till 9 eller 10 och utgör således blott ungefär $^1/_3$ af den senare. Den är äfven betydligt tjock. 1:sta stjertsegmentet har en för arten karakteristisk form. Dess längd är ungefär lik den af de 2:ne närmast följande stjertsegmenten tillsamman, och dess form är nästan cylindrisk, därigenom att det framtill knappt är bredare än baktill, med de främre sidohörnen jämnt afrundade och alls icke utstående. Dess sidokanter äro stundom å midten något konkave och stundom räte. Det sista stjertsegmentet är, såsom vanligt, det kortaste. Stjertgrenarne äro temligen långt åtskilde och obetydligt divergerande, och äro mycket korte, så att deras längd blott är något litet större än den af det sista stjertsegmentet. Det lilla vid deras ytterkant vanligen belägna borstet sitter ett godt stycke inom nämnde kant och ungefär på midten af deras längd. Borstet i deras yttre ändhörn är något groft, men borstlikt och ej taggformigt, samt mer än dubbelt längre än det lilla borstet i deras inre d:o. De 2:ne mellersta stjertborsten äro af vanlig groflek, och det inre af dem är dubbelt längre än det yttre, och på sin distale halfdel försedt innerst med korta och längre ut med längre sidoborst.

Antennerna af 1:sta paret (fig. 18, den venstra) äro tjocka och korta och räcka knappt till midten af 1:sta hufvudbålsegmentet och hafva 6 leder. De äro framtill försedda med talrika dels längre och dels kortare borst, de längre företrädesvis på de basala lederna. Dessa leder äro, såsom vanligt, de tjockaste. 4:de leden är den längsta och 3:dje och 5:te de kortaste.

Fötterna af de 4 första paren äro hufvudsakligen bildade efter samma typ, som de hos de närmast föregående 2:ne arterna, men i afseende på taggarne å den inre grenens 3:dje led förete de dock en och annan egenhet, och de rudimentära fötterna af det 5:te paret äro betydligt afvikande från dem hos alla föregående arter. De 4 första fotparen hafva treledade grenar. Fötterna af 1:sta paret äro små och korta, såsom vanligt, och deras yttre gren är kortare än den inre. 3:dje leden i den förre är af en rundadt-oval form, och har i yttre kanten 3:ne ganska länge taggar, af hvilka den mest proximale är minst. I inre kanten har den 3:ne långa borst och i spetsen 2:ne d:o, af hvilka det ena är riktadt utåt. Den inre grenens 3:dje led är äfven rundadt-oval, och har i yttre kanten nära spetsen en grof tagg, i spetsen en större och vid spetsen föga utåt böjd tagg och ett fint borst, samt i inre kanten 3:ne långa borst. Fötterna af 2:dra paret äro något större än de af det 1:sta d:o, och deras inre gren är äfvenledes längre än den yttre d:o, och den senares 3:dje led är bredt oval, och har i yttre kanten 3:ne ungefär lika länge taggar, och i inre d:o 4 långa borst, samt i spetsen en lång tagg och innanför den ett långt borst. Den inre grenens 3:dje led är oval, och har i yttre kanten nära spetsen en grof tagg, och i inre d:o 3:ne långa borst, samt i spetsen 2:ne store taggar, af hvilka den inre är betydligt längre än den yttre. Fötterna af 3:dje paret äro något större än de af 2:dra d:o, men likna eljest dessa fullständigt, och den inre grenens 3:dje led har äfven där å yttre kanten nära spetsen en grof tagg och i spetsen 2:ne store taggar, af hvilka den inre är betydligt längre än den yttre. Fötterna af 4:de paret äro något litet mindre än de af 3:dje, och deras yttre gren är föga kortare än den inre, och den förres 3:dje led är oval och har i yttre kanten 2:ne ej fullt så grofve taggar och i inre d:o 4 långa borst, samt i spetsen en lång och ej synnerligen grof tagg och innanför den ett långt borst. Deras inre gren har 3:dje leden oval och i yttre kanten nära spetsen försedd med en medelmåttigt grof tagg, och i inre d:o med 2:ne medelmåttigt långa borst, samt i spetsen med 2:ne länge taggar, af hvilka den inre är betydligt längre än den yttre, och i synnerhet den förre har korta och grofva sidoborst. Fötterna af 5:te paret (fig. 19) äro, såsom redan är anfördt, särdeles karakteristiska. De äro tämligen stora och ofta, såsom å fig. 17, utstående vid sidorna af 5:te hufvudbålsegmentet, och af en irreguliär, nästan rhomboidisk form samt smalast vid sitt fäste. Å sin yttre snede och ojämne kant hafva de 4 borst, af hvilka de 3:ne äro grofva och nästan tagglika och det ena, som sitter utanför och nära intill det innersta af dessa, är längre och finare. — Färgen är hvitaktig eller gråhvitaktig.

Hanen har jag ej lyckats finna. Brady (först anf. st.) har lemnat en efter utseendet ofullständig afbildning af hans ena antenn af 1:sta paret.

Denna art förekommer fåtalig hos oss i hafvet i närheten af stränderna och på sådana ställen, där vattnet är mindre salthaltigt eller bräckt. Jag har tagit den i Stockholms skärgård vid Furusund och i närheten af hamnen i Landskrona samt erhållit den tagen vid Gotland.

37. Cyclops phaleratus Koch.

(Tab. VI, fig. 20 & 21.)

Femina. — *Forma corporis obesa, lata et depressa, cauda comparatim lata. Segmentum 1:mum cephalothoracis multo latius quam longius, et cauda sine setis brevius. Segmentum 5:tum ejusdem lobulis lateralibus obtusis et parum exstantibus, unoquoque eorum aculeis duobus crassis et seta aculeiformi instructo. Segmentum 1:mum caudae interdum segmentis duobus sequentibus caudae una longitudine circiter aequale, praeterea vero probabiliter secundum aetatem longitudine variabile, et interdum apud feminas oviferas segmentis duobus dictis multo brevius; antice quam postice latius, angulis lateralibus anterioribus vero non exstantibus. Segmentum ultimum caudae brevissimum et dimidio segmenti penultimi vix longitudine aequale. Segmenta caudae marginibus posterioribus inferioribus et lateralibus valde aculeatis. Rami caudales brevissimi et crassi, longitudine segmento penultimo caudae circiter aequales, inter se approximati neque devergentes. Seta parvula marginis eorum exterioris brevis et aculeiformis, intra marginem et in medio inter dimidium eorum longitudinis et apicem posteriorem posita, et extra eandem in margine series paucorum vel tantummodo duorum aculeorum minimorum adest. Latus superius ramorum caudalium series plures obliquas aculeorum minutissimorum versus basin interiorem portat. Angulus eorum apicalis exterior aculeo satis crasso et brevi, longitudine setae anguli apicalis interioris aequali praeditus. Setae ambo apicales intermediae magnae crassae, setis lateralibus crassis et brevibus instructae, et interior earum exteriore plus quam duplo et cauda multo longior. Antennae 1:mi paris aequaliter graciles et basin versus parum crassiores, paucis et brevibus setis praeditae, dimidium longitudinis segmenti 1:mi cephalothoracis bene assequentes et articulis 10 compositae. Pedes maxima ex parte iisdem C. fimbriati similes, quamvis rebus quibusdam peculiares. Ita pedes 1:mi—4:ti parium, quorum rami triarticulati sunt, in margine eorum exteriore in toto vel in partibus cilia densa crassa vel fere aculeiformia portant. Solito modo pedes 1:mi paris sequentibus minores sunt. Articulus 3:tius rami exterioris pedum 1:mi—3:tii parium in margine exteriore aculeos 3, et in margine interiore pedum 1:mi paris 3 et pedum 2:di—3:tii parium 4 setas portans. Articulus 3:tius ejusdem rami pedum 4:ti paris in margine exteriore aculeos 2 et in margine interiore setas 4 portans. Articulus 3:tius rami interioris pedum 1:mi paris in margine exteriore ab apice quodammodo remotum et in incisura parva positum aculeum fere setiformem, et in apice aculeum crassum et extus directum et intra eundem setam crassam, fere aculeiformem, et in margine interiore setas 3, quarum ultimam crassiorem, portans. Articulus 3:tius rami interioris pedum 2:di et 3:tii parium in margine exteriore ab apice quodammodo remotam setam parvulam vel aculeum setiformem, et in apice aculeum satis parvum et intra eundem setam crassam, fere aculeiformem, et in margine interiore setas 3, quarum ultimam ceteris crassiorem, portans. Articulus 3:tius rami interioris pedum 4:ti paris in margine exteriore ab apice quodammodo remotam setam sat parvam, in apice modo solito aculeos 2, quorum exteriorem longitudine vix dimidio interioris aequalem, et in margine interiore setas 2 portans. Pedes 5:ti paris cum lobulis lateralibus*

segmenti 5:ti cephalothoracis conjuncti minimeque distincti, in unoquoque lobulo ab aculeis 2 crassis et seta una aculeiformi repræsentati. Longitudo, setis caudalibus exceptis, 1,04—1,32 mill. — Mas. — *Quam femina minus obesus. Segmentum 1:mum cephalothoracis quodammodo latius quam longius, et cauda sine setis brevius. Segmentum 1:mum caudae segmento 2:do quodammodo longius, minime tumidum et marginibus lateralibus rectis. Processus ad ostium uniuscujusque canalis spermatophori aculeum unum crassum et longum et aculeos duos minores portans. Segmenta caudae 4:tum et 5:tum, præcipue hoc, brevia, et rami caudales his segmentis una quodammodo breviores. Hi rami et eorum setae iisdem feminae similes. Antennae 1:mi paris articulis 15—16 compositae, graciles, setis paucis et parvis, et cylindris sensoriis minoribus et tenuioribus in parte basali præditae.*

Syn. *Cyclops phaleratus* KOCH: Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden, Heft 21. Taf. 9. — 1838.

» *Canthocarpoides* S. FISCHER: Beiträge zur Kenntniss der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden; Bulletin de la Société Impér. des Naturalistes de Moscou, Tome 24, Part II (Extr.), Pag. 20, tab. X, fig. 24—38. — 1851.

» » W. LILLJEBORG: De Crustaceis ex ordinibus tribus: Cladocera, Ostracoda, Copepoda, in Scania occurentibus, appendix, pag. 208. — 1853.

» » C. CLAUS: Das Genus Cyclops und seine einheimischen Arten; Archiv für Naturgeschichte, 23. Jahrg., I. Bd., Pag. 37, Taf. I, Fig. 6—10. — 1857.

» » IDEM: Die freilebenden Copepoden etc., Pag. 102, Taf IV, Fig. 1—4. — 1863.

» *phaleratus* G. O. SARS: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder; Videnskabsselsk:s i Christiania Forhandl. 1862 (Aftr.), pag. 46. — 1863.

» » ULJANIN: Crustacea in exped. Turkestan. ab A. Fetschenko coll., Pars I, pag. 38, tab. IX, fig. 1—5. — 1875.

» » BRADY: A Monograph of the free and semiparasitic Copepoda of the British Islands, Vol. I, pag. 116, pl. XXIII, fig. 7—13. — 1878.

» » H. REHBERG: Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Süsswasser-Copepoden; Abhandl. herausgeg. vom naturwiss. Vereine zu Bremen, Bd. VI, Heft 3. Pag. 548. — 1880.

» » A. LANDE: Materyjaly do Fauny Skorupiaków Widlonogich (Copepoda), etc., pag. 75, tab. XX, fig. 126—136. — 1890.

RICHARD: Recherches sur le Système glandulaire et sur le Système nerveux des Copépodes libres d'eau douce, etc. (Extr.), pag. 238. — 1891.

» » BRADY: A Revision of the British Species of fresh-water Cyclopidæ and Calanidæ; etc. (Extr.), pag. 25, pl. IX, fig. 2. — 1891.

» » O. SCHMEIL: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, Pag. 170, Taf. VIII, Fig. 1—11. — 1892.

» » HERRICK: Synopsis of the Entomostraca of Minnesota; second Report of the State Zoologist, Zoological series II; Geological and Natural History Survey of Minnesota, pag. 120, pl. XVII, fig. 1—7; pl. XVIII, fig. 2—2d; pl. XIX. fig. 1; pl. XXI, fig. 6—10. — 1895.

Beskr. Honan. Hennes längd vexlar mellan 1,04 och 1,32 mill. och är således underkastad rätt betydliga vexlingar. Ej sällan äro de äggbärande mindre än de icke äggbärande, och möjligen har detta sin förklaring däruti, att hanarne i allmänhet fästa sig vid sådana yngre honor, som ännu icke äro utbildade, hvilket äfven, enligt hvad redan ofvan är antydt, är förhållandet med en del Harpacticider; och att således ägg-

läggningen skulle börja, innan honorna blifvit fullt utvuxna. Dess allmänna kroppsform är bred och undersätsig, med temligen starkt nedtryckt hufvudbål och tjock stjert. Hufvudbålen, sedd ofvanifrån, är af oval form, och 1:sta hufvudbålsegmentet är mycket bredare än långt samt ungefär af samma längd som de följande hufvudbålsegmenten tillsamman och kortare än stjerten utan borsten. 3:dje och 4:de hufvudbålsegmentens bakre sidohörn äro trubbiga och icke utstående, och de å 4:de hufvudbålsegmentet bära korta borst. 5:te hufvudbålsegmentet är särdeles kort, och dess bakre sidohörn äro trubbiga och knappt utstående utom 1:sta stjertsegmentets främre d:o, samt bära hvartdera ett par gröfre, cilierade taggar och ett temligen kort och något tagglikt borst (tab. VI, fig. 20). Stjerten är tjock och bred och dess längd förhåller sig till totallängden som 11 till 27, och den utgör således något mera än $^1/_3$ af den senare, hvilket är det vanliga förhållandet. 1:sta stjertsegmentets längd är märkbart vexlande, förmodligen i mån af åldern. Hos större icke äggbärande honor är det ofta ungefär af samma längd som de 2:ne närmast följande stjertsegmenten tillsamman, och hos något mindre äggbärande är det ofta betydligt kortare än så. Det är något bredare framtill än baktill, men dess främre sidohörn äro trubbiga och icke utstående, och dess bredd baktill är större än dess längd, äfven hos dem, som hafva det längre. 2:dra och 3:dje stjertsegmenten äro sinsemellan af ungefär samma längd, men 4:de d:o är ej hälften så långt som det 3:dje. Alla, i synnerhet de bakre, bära i bakre kanten undertill och på sidorna starke korte taggar. Den kavitet å sista stjertsegmentet, i hvilken analöppningen är belägen, är kort och bred, och vid sidorna af den mediana analspringan äro korte taggar. Stjertgrenarne äro tjocke och korte och närmade intill hvarandra, samt ungefär af samma längd som det näst sista stjertsegmentet. Såsom vanligt är deras öfre sida inåt emot basen något urhålkad, och i denna urhålkning förefinnas flera sneda rader af ytterst små taggar. Det vanliga lilla borstet vid deras yttre kant har antagit formen af en kort tagg, som sitter strax innanför kanten och ungefär lika långt från stjertgrenarnes ände som från deras midt, och utanför den och längsåt nämde kant bakåt är en kort rad af några få smärre taggar, af hvilka den bakerste har sitt läge intill taggen i stjertgrenens yttre ändhörn. På inre sidan bära stjertgrenarne för öfrigt en del ytterst små borst. Den yttre ändhörnstaggen är temligen kort och grof och ungefär af samma längd som borstet i deras inre ändhörn. De båda stora stjertborsten äro ganska grofva, nästan lyrformigt böjda och försedda med korta och till en del tagglika sidoborst. Det inre af dem är mera än dubbelt längre än det yttre samt mycket längre än stjerten.

Antennerna af 1:sta paret räcka något bakom midten af 1:sta hufvudbålsegmentet och hafva 10 leder. De äro tämligen smala och föga tjockare emot basen samt hafva få och för det mesta korta borst. Den 6:te leden är den längsta, och därnäst 1:sta, 3:dje och de 2:ne sista lederna, och 2:dra, 4:de, 5:te, 7:de och 8:de äro de kortaste. Det ena af deras ändborst är betydligt tjockt.

Ehuru fötterna af de 4 första paren hufvudsakligen öfverensstämma med dem hos *C. fimbriatus* och *affinis*, förete de dock en och annan egenhet, och de af 5:te paret afvika så väl från dem af dessa arter som från dem af alla de andra. I allmänhet äro fötterna af de 4 första paren något större än de hos de båda nämnda arterna, och å dem äro båda grenarne väl utbildade och treledade. 1:sta och 2:dra lederna, och å 1:sta fotparet

äfven den 3:dje leden i yttergrenen, och alla 3:ne lederna i innergrenen å dessa fotpar äro å den yttre kanten försedda med mer eller mindre tätt sittande grofva tagglika cilier, som i synnerhet äro märkbara å yttergrenens 1:sta led och å innergrenen. Å 1:sta fotparet är, såsom vanligt, yttergrenen kortare än den inre, och dess 3:dje led är oval, och har i yttre kanten 3:ne store och grofve taggar, som alla äro i det närmaste af samma storlek, i inre kanten 3:ne långa borst, och i spetsen 2:ne kortare borst, af hvilka det yttre är kortast och mera riktadt utåt. Den inre grenens å detta fotpar 3:dje led är äfven oval och har strax utom midten å ytterkanten en nästan omärklig afsats eller urskärning, i hvilken sitter ett helt litet tagglikt borst, som är föga större än de i denne kant varande tagglika cilierna. I inre kanten har denna led 3:ne grofva borst, af hvilka det yttersta är det största, och i spetsen har den en grof, kort, något utåt riktad och vid spetsen obetydligt utåt böjd tagg och innanför den ett groft, nästan tagglikt borst. 2:dra och 3:dje fotparen äro hvarandra lika, med undantag däraf, att de af 2:dra paret äro något kortare, och å 2:dra paret är den yttre grenen något kortare än den inre, då däremot å 3:dje paret båda grenarne äro lika långe. Den yttre grenens 3:dje led är något aflångt oval och har i yttre kanten 3:ne grofve taggar, och i inre d:o 4 långa borst, af hvilka det yttersta sitter invid ledens spets, samt i spetsen en temligen kort och grof tagg och innanför den ett groft borst. Å 4:de fotparet är den yttre grenen, emot det vanliga förhållandet, något längre än den inre, och dess 3:dje led är något aflångt oval, och har i yttre kanten 2:ne icke synnerligen grofve taggar och i inre d:o 4 långa borst, samt i spetsen en medelmåttigt stor tagg och innanför den ett borst, som är något kortare än de å inre kanten. Den inre grenens 3:dje led är aflångt oval, och har i yttre kanten närmare spetsen ett temligen litet borst, och i inre d:o 2:ne borst samt i spetsen 2:ne taggar, af hvilka den inre är mera än dubbelt så lång som den yttre och af betydlig längd och något böjd inåt samt försedd med temligen grofve och korte sidotaggar. Fötterna af 5:te paret äro helt och hållet sammansmälta med 5:te hufvudbålsegmentet (tab. VI, fig. 20, 5:te hufvudbålsegmentet, nedtryckt och utbredt samt sedt ofvanifrån), och representeras vid hvardera af detta segments sidolober af 2:ne gröfre cilierade taggar och 1 mindre tagglikt borst.

Hanens längd är 0,84—0,96 mill. Vid jämförelse med den kroppsform, som hanarne vanligtvis hafva, är han ovanligt undersätsig, ehuru betydligt smalare än honan. Äfven hans hufvudbål är något nedtryckt, och af en något aflångt oval form, då den ses ofvanifrån. 1:sta hufvudbålsegmentet är bredare än långt och ungefär af samma längd som de följande hufvudbålsegmenten tillsamman, men kortare än stjerten utan stjertborsten. 5:te hufvudbålsegmentet liknar det hos honan, och dess bakre sidohörn äro föga utstående utom de främre d:o å 1:sta stjertsegmentet, och jämte de store taggarne synas å de sammas yttre kant några små och korte taggar. Stjertens längd utan stjertborsten förhåller sig till totallängden som 17 till 42. Det 1:sta stjertsegmentet är något längre och bredare än det 2:dra d:o, men är dock icke uppsvälldt och har räte sidokanter. Vid hvartdera af dess bakre sidohörn förefinnas å det lilla utskottet vid mynningen af spermatophorkanalen en stor och grof tagg och ett par mindre taggar, af hvilka den ene är helt liten. 2:dra och 3:dje stjertsegmenten äro ungefär af samma längd, och det 4:de är något kortare än dessa, men det 5:te är mycket kort och knappt hälften så långt som det 4:de.

Stjertgrenarne, som jämte sina borst och taggar för öfrigt äro af samma beskaffenhet som de hos honan, äro obetydligt kortare än hennes och något kortare än 4:de och 5:te stjertsegmenten tillsamman, af hvilka det sistnämnda icke är så tydligt begränsadt som de föregående. Äfven hans antenner af 1:sta paret äro jämförelsevis smala och icke långa, ehuru längre än honans, och äfven deras borstbesättning är svag. De hafva 15—16 leder, och å en del af de basala eller proximala af dessa förefinnas en del smala sinnesklubbor eller sinnescylindrar.

Färgen är något vexlande samt mer eller mindre mörk: stundom olivgrönaktig, stundom ljusare olivbrunaktig, stundom brunaktig, hos hanen vanligen med någon rödbrunaktig anstrykning. Honans äggklasar äro temligen små och räcka i allmänhet icke till stjertgrenarnes ändar, samt äro tryckta intill stjerten och af en oval form och ofta mörk färg, och innehålla omkring 9—12 ägg.

Inom Sverige förekommer denna art allmän både i mindre färska vatten och vid stränderna af större sådana från Skåne till och med Norrbotten. Hanen fäster sig med sina prehensila antenner vid honans stjertborst på samma sätt, som förhållandet är med arterna af sl. *Canthocamptus*, och man ser honom ofta fästad vid yngre och ännu ej fullt utbildade honor af en ljusare färg, och sannolikt sådana, som nyligen ömsat skal. Ej sällan ser man både hanen och honan uppkrypande ur vattnet. Den håller sig i allmänhet på dybotten.

Anm. Ehuru jag redan förut[1]) yttrat den åsigt, att honans *receptaculum seminis* icke, i öfverensstämmelse med den af SCHMEIL i hans ofvan citerade stora och för öfrigt förtjenstfulla och utmärkta arbete öfver Tysklands fritt lefvande sötvattens Copepoder yttrade meningen, i allmänhet med fog kan läggas till grund för arternas distinktion inom slägtet *Cyclops*, har jag dock för deras räkning, som äro böjda för att tillerkänna det någon betydelse i detta afseende, bifogat en del teckningar öfver det samma, gjorda efter naturen, dock utan att ingå i några beskrifningar af dess vexlande former.

[1]) Entomostraceen während der schwedischen wissenschaftlichen Expeditionen der Jahre 1868, 1898 und 1899 auf der Bäreninsel eingesammelt; Bihang till Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar, Band 26. Afd. IV. N:o 5. — 1900.

Tillägg.

Till sid. 5, nederst:

» W. LILLJEBORG: Entomostraceen während der schwedischen wissenschaftlichen Expeditionen der Jahre 1868, 1898 und 1899 auf der Bäreninsel eingesammelt; Bihang till K. Sv. Vet. Akad:s Handlingar, Bd. 26, Afd. IV, N:r. 5 (Aftr.), Pag. 4. — 1900.

Till sid. 26, nederst:

vicinus W. LILLJEBORG: ibm, pag. 9.

Till sid. 29, nära slutet:

» *strenuus* W. LILLJEBORG: ibm, pag. 13.

Register öfver arterna (species).

	Sid.
Cyclops *gigas*	5
» *viridis*	8
» *bicuspidatus*	11
» *bisetosus*	14
» *vernalis*	17
» *robustus*	19
» *kolensis*	21
» *miniatus*	24
» *vicinus*	26
» *strenuus*	28
» *scutifer*	33
» *Leuckarti*	35
» *crassus*	38
» *hyalinus*	40
» *oithonoides*	42
» *fuscus*	44
» *distinctus*	47
» *albidus*	49
» *insignis*	52

	Sid.
Cyclops *capillatus*	54
» *crassicaudis*	57
» *languidus*	59
» *languidoides*	61
» *diaphanus*	63
» *abyssicola*	66
» *gracilis*	69
» *varicans*	72
» *rubellus*	75
» *bicolor*	78
» *serrulatus*	81
» *macruroides*	85
» *varius*	87
macrurus	91
» *fimbriatus*	94
» *affinis*	98
» *aequoreus*	102
» *phaleratus*	105

Explicatio figurarum

sive

Förteckning öfver figurerna.

Tabula I.

Cyclops gigas. ♀.

Fig. 1. Femina. Ex Upsala. Decembri. × 34.
» 2. Segmentum ultimum caudae et rami caudales (furca). × 120.
» 3. Articulus 3:tius rami interioris pedum 4:ti paris. × 120.
» 4. Pes unus 5:ti paris. × 190.
» 5. Receptaculum seminis. × 120.

Fig. 1. Hona. Från Upsala i December. × 34.
2. Sista stjertsegmentet och stjertgrenarne (furcan). × 120.
3. 3:dje leden af inre grenen af 4:de fotparet. × 120.
4. En fot af 5:te paret. × 190.
5. Receptaclet för sperman. × 120.

Cyclops viridis. ♀.

Fig. 6. Segmentum ultimum caudae et rami caudales (furca). Ex Upsala. April. × 120.
» 7. Articulus 3:tius rami interioris pedum 4:ti paris. × 120.
» 8. Pes unus 5:ti paris. × 190.
» 9. Segmentum ultimum caudae et rami caudales (furca). E Ronneby. Augusti. × 120.
» 10. Receptaculum seminis. × 120.
» 11. D:o d:o. × 120.

Fig. 6. Sista stjertsegmentet och stjertgrenarne (furcan). Från Upsala. April. × 120.
7. 3:dje leden af inre grenen af 4:de fotparet. × 120.
8. En fot af 5:te paret. × 190.
9. Sista stjertsegmentet och stjertgrenarne (furcan). Från Ronneby. Augusti. × 120.
10. Receptaclet för sperman. × 120.
11. D:o d:o. × 120.

Cyclops bicuspidatus. ♀.

Fig. 12. Segmenta duo ultima cephalothoracis et cauda. Ex Upsala. Maj. × 120.
» 13. Pes unus 5:ti paris. × 190.
» 14. Segmenta duo ultima cephalothoracis et cauda varietatis. Ex Upsala. Maj. × 120.
» 15. Pes unus 5:ti paris varietatis. × 190.
» 16. D:o d:o formae minoris. × 190.
» 17. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 12. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten och stjerten. Från Upsala. Maj. × 120.
13. En fot af 5:te paret. × 190.
14. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten och stjerten af en varietet. Från Upsala. Maj. × 120.
15. En fot af 5:te paret af en varietet. × 190.
16. D:o d:o af en mindre form. × 190.
17. Receptaclet för sperman. × 190.

Tabula II.

Cyclops bicuspidatus. ♀.

Fig. 1. Receptaculum seminis varietatis. Ex Upsala. × 190.

Fig. 1. Receptaclet för sperman af en varietet. Från Upsala. × 190.

Cyclops bisetosus. ♀.

Fig. 2. Articulus 3:tius rami interioris pedum 4:ti paris. × 190.
» 3. Pes unus 5:ti paris. × 190.
» 4. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 2. 3:dje leden af inre grenen af 4:de fotparet. × 190.
» 3. En fot af 5:te paret. × 190.
» 4. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops vernalis. ♀.

Fig. 5. Articulus 3:tius rami interioris pedum 4:ti paris. × 190.
» 6. Pes unus 5:ti paris. × 190.
» 7. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 5. 3:dje leden af inre grenen af 4:de fotparet. × 190.
» 6. En fot af 5:te paret. × 190.
» 7. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops robustus. ♀.

Fig. 8. Articulus 3:tius rami interioris pedum 4:ti paris. × 190.
» 9. Pes unus 5:ti paris. × 190.
10. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 8. 3:dje leden af inre grenen af 4:de fotparet. × 190.
» 9. En fot af 5:te paret. × 190.
» 10. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops kolensis. ♀.

Fig. 11. Segmenta duo ultima cephalothoracis et cauda. E lacu Ånimmen in Dalsland. Maj. × 120.
12. Pedes 5:ti paris. × 190.
d:o Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 11. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten och stjerten. Från sjön Ånimmen i Dalsland. Maj. × 120.
» 12. Fötterna af 5:te paret. × 190.
» d:o. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops miniatus. ♀.

Fig. 13. Segmenta duo ultima cephalothoracis et cauda. Ex Upsala. April. × 120.
14. Pes unus 5:ti paris. × 190.
» 15. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 13. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten och stjerten. Från Upsala. April. × 120.
» 14. En fot af 5:te paret. × 190.
» 15. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops vicinus. ♀.

Fig. 16. Segmenta duo ultima cephalothoracis et cauda. E Lund. Juni. × 120.
17. Articuli 3 ultimi antennarum 1:mi paris, cum limbo aculeato vel striato. × 280.
18. Pes unus 5:ti paris. × 190.
19. Receptaculum seminis. E lacu Mälaren. × 190.

Fig. 16. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten och stjerten. Från Lund. Juni. × 120.
» 17. De 3:ne sista lederna i antennerna af 1:sta paret, med taggig eller strierad marginering i bakre kanten. × 280.
» 18. En fot af 5:te paret. × 190.
» 19. Receptaclet för sperman. Från sjön Mälaren. × 190.

Cyclops strenuus. ♀.

Fig. 20. Segmenta duo ultima cephalothoracis et cauda. Ex Upsala. April. × 120.
21. Pes unus 5:ti paris. × 190.
22. D:o d:o formae *C. abyssorum.* × 190.
23. D:o d:o formae *C. lacustris.* × 190.
24. Receptaculum seminis. × 190.
25. D:o d:o. × 190.

Fig. 20. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten och stjerten. Från Upsala. April. × 120.
» 21. En fot af 5:te paret. × 190.
» 22. D:o d:o af formen *C. abyssorum.* × 190.
» 23. D:o d:o af formen *C. lacustris.* × 190.
» 24. Receptaclet för sperman. × 190.
» 25. D:o d:o. × 190.

Cyclops scutifer. ♀.

Fig. 26. Pes unus 5:ti paris. E lacu Bleken in Östergötland. Maj. × 190.
27. Receptaculum seminis. E d:o. Maj. × 190.

Fig. 26. En fot af 5:te paret. Från sjön Bleken i Östergötland. Maj. × 190.
» 27. Receptaclet för sperman. Från d:o. × 190.

Cyclops Leuckarti. ♀.

Fig. 28. Pes unus 5:ti paris. × 190.
29. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 28. En fot af 5:te paret. × 190.
» 29. Receptaclet för sperman. × 190.

Tabula III.

Cyclops crassus. ♀.

Fig. 1. Segmenta duo ultima cephalothoracis et cauda. Ex Upsala. Maj. × 190.
» 2. Pes unus 5:ti paris. × 190.
3. Segmentum 1:mum caudae et receptaculum seminis. × 190.

Fig. 1. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten och stjerten. Från Upsala. Maj. × 190.
» 2. En fot af 5:te paret. × 190.
» 3. 1:sta stjertsegmentet och receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops hyalinus. ♀.

Fig. 4. Segmentum ultimum cephalothoracis et cauda. E flumine Fyris. Juli. × 190.
5. Articulus 3:tius rami interioris pedum 4:ti paris. × 190.
6. Pes unus 5:ti paris. × 190.
7. Receptaculum seminis. × 90.

Fig. 4. Sista hufvudbålsegmentet och stjerten. Från Fyrisån. Juli. × 190.
5. 3:dje leden af inre grenen af 4:de fotparet. × 190.
6. En fot af 5:te paret. × 190.
7. Receptaclet för sperman. × 90.

Cyclops oithonoides. ♀.

Fig. 8. Segmenta duo ultima cephalothoracis et cauda. E lacu Ekebysjön in Upland. Juli. × 190.
9. Articulus 3:tius rami interioris pedum 4:ti paris. × 190.
10. Pes unus 5:ti paris. × 190.
11. Receptaculum seminis. × 90.

Fig. 8. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten och stjerten. Från Ekebysjön i Upland. Juli. × 190.
» 9. 3:dje leden af inre grenen af 4:de fotparet. × 190.
» 10. En fot af 5:te paret. × 190.
» 11. Receptaclet för sperman. × 90.

Cyclops fuscus. ♀ & ♂.

Fig. 12. Articuli duo ultimi antennarum 1:mi paris cum limbo ex parte serrato. × 190.
13. Pes unus 5:ti paris. × 190.
14. Cauda maris. × 120.
15. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 12. De båda sista lederna af antennerna af 1:sta paret med delvis sågtandad marginering. × 190.
» 13. En fot af 5:te paret. × 190.
» 14. Stjert af hanen. × 120.
» 15. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops distinctus. ♀ & ♂.

Fig. 16. Segmenta duo ultima cephalothoracis et cauda. Ex Upsala. Oktober. × 120.
17. Articulus 3:tius rami interioris pedum 4:ti paris. × 120.
18. Pes unus 5:ti paris. × 190.
19. Cauda maris. × 120.
20. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 16. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten och stjerten. Från Upsala. Oktober. × 120.
» 17. 3:dje leden af inre grenen af 4:de fotparet. × 120.
» 18. En fot af 5:te paret. × 190.
» 19. Stjert af hanen. × 120.
» 20. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops albidus. ♀.

Fig. 21. Pes unus 5:ti paris. × 190.
22. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 21. En fot af 5:te paret. × 190.
» 22. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops insignis. ♀.

Fig. 23. Pes unus 5:ti paris. × 190.

Fig. 23. En fot af 5:te paret. × 190.

Tabula IV.

Cyclops capillatus. ♀.

Fig. 1. Segmenta duo ultima cephalothoracis et cauda. E Karesuando in Lapponia Norrbottn. Juli. × 120.
2. Antenna 1:mi paris. × 120.
3. Labrum. × 190.
4. Pes unus 5:ti paris. × 190.

Fig. 1. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten och stjerten. Från Karesuando i Norrbottens Lappmark. Juli. × 120.
2. En antenn af 1:sta paret. × 120.
3. Öfverläppen. × 190.
4. En fot af 5:te paret. × 190.

Cyclops crassicaudis. ♀.

Fig. 5. Segmenta duo ultima cephalothoracis et cauda. Ex Upsala. Maj. × 190.
6. Pes unus 5:ti paris. × 280.
7. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 5. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten och stjerten. Från Upsala. Maj. × 190.
» 6. En fot af 5:te paret. × 280.
» 7. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops languidus. ♀.

Fig. 8. Pes unus 5:ti paris. × 190.
9. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 8. En fot af 5:te paret. × 190.
» 9. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops languidoides. ♀.

Fig. 10. Segmenta duo ultima cephalothoracis et cauda. E Maunu in Lapponia Norrbottn. Juli. × 190.
11. Articulus 3:tius rami interioris pedum 4:ti paris. × 190.
12. Pes unus 5:ti paris. × 190.

Fig. 10. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten och stjerten. Från Maunu i Norrbottens Lappmark. Juli. × 190.
» 11. 3:dje leden af den inre grenen af 4:de fotparet. × 190.
» 12. En fot af 5:te paret. × 190.

Cyclops diaphanus. ♀.

Fig. 13. Segmentum ultimum cephalothoracis et cauda. E Stehag in Scania. Juli. × 190.
14. Lobulus lateralis segmenti 5:ti cephalothoracis et pes unus 5:ti paris. × 190.
15. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 13. Det sista hufvudbålsegmentet och stjerten. Från Stehag i Skåne. Juli. × 190.
» 14. Sidoloben af 5:te hufvudbålsegmentet och en fot af 5:te paret. × 190.
» 15. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops abyssicola. ♀.

Fig. 16. Segmentum ultimum cephalothoracis cum pedibus 5:ti paris et cauda. E lacu Mälaren (Ekoln). Juli. × 190.
17. Antenna 1:mi paris. × 190.
18. Pes unus 1:mi paris. × 190.
19. Articulus 3:tius rami interioris pedum 4:ti paris. × 190.

Fig. 16. Sista hufvudbålsegmentet med fötterna af 5:te paret och stjerten. Från Mälaren (Ekoln). Juli. × 190.
» 17. En antenn af 1:sta paret. × 190.
» 18. En fot af 1:sta paret. × 190.
» 19. 3:dje leden af inre grenen af 4:de fotparet. × 190.

Cyclops gracilis. ♀.

Fig. 20. Segmenta duo ultima cephalothoracis cum pedibus 5:ti paris et cauda. E Tollarp in Scania. Juni. × 190.
21. Articulus 2:dus (ultimus) rami interioris pedum 4:ti paris. × 280.
22. Lobulus lateralis segmenti 5:ti cephalothoracis, a latere inferiore, cum pede 5:ti paris. × 190.

Fig. 20. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten, med fötterna af 5:te paret och stjerten. Från Tollarp i Skåne. Juni. × 190.
» 21. 2:dra (sista) leden af den inre grenen af 4:de fotparet. × 280.
» 22. En sidolob af 5:te hufvudbålsegmentet, från undre sidan, med en fot af 5:te paret. × 190.

Cyclops varicans. ♀.

Fig. 23. Lobulus lateralis segmenti 5:ti cephalothoracis, a latere inferiore, cum pede 5:ti paris. × 190.
» 24. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 23. En sidolob af 5:te hufvudbålsegmentet, från undre sidan, med en fot af 5:te paret. × 190.
» 24. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops rubellus. ♀.

Fig. 25. Segmentum 5:tum cephalothoracis cum pedibus 5:ti paris et cauda. Ex Upsala. Juli. × 190.
» 26. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 25. 5:te hufvudbålsegmentet med fötterna af 5:te paret och stjerten. Från Upsala. Juli. × 190.
» 26. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops bicolor. ♀.

Fig. 27. Lobulus lateralis segmenti 5:ti cephalothoracis, a latere superiore, cum pede 5:ti paris. × 190.
» 28. Segmentum 1:mum caudae cum receptaculo seminis. × 190.

Fig. 27. En sidolob af 5:te hufvudbålsegmentet, från öfra sidan, med en fot af 5:te paret. × 190.
» 28. 1:sta stjertsegmentet med receptaclet för sperman. × 190.

Tabula V.

Cyclops serrulatus. ♀ & ♂.

Fig. 1. Segmentum ultimum caudae et rami caudales (furca) cum setis. × 190.
» 2. Articuli 3 ultimi antennarum 1:mi paris, cum serratura. × 190.
» 3. D:o d:o d:o formae diversae. × 280.
» 4. Pes unus 5:ti paris. × 190.
» 5. Segmentum ultimum caudae et rami caudales cum setis maris. × 190.
» 6. Segmentum 1:mum caudae cum receptaculo seminis. × 190.

Fig. 1. Det sista stjertsegmentet med stjertgrenarne (furcan) och borsten. × 190.
» 2. De 3:ne sista lederna i antennerna af 1:sta paret, med sågtaggar i bakre kanten. × 190.
» 3. D:o d:o d:o af en något afvikande form. × 280.
» 4. En fot af 5:te paret. × 190.
» 5. Det sista stjertsegmentet och stjertgrenarne med borsten af en hane. × 190.
» 6. 1:sta stjertsegmentet med receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops macruroides. ♀ & ♂.

Fig. 7. Segmentum ultimum caudae et rami caudales cum setis. × 190.
» 8. Articuli 3 ultimi antennarum 1:mi paris, cum limbo tenuissime aculeato. × 280.
» 9. Pes unus 5:ti paris. × 190.
» 10. Segmentum ultimum caudae et rami caudales cum setis maris. × 190.
» 11. Segmentum 1:mum caudae cum receptaculo seminis. × 190.

Fig. 7. Sista stjertsegmentet och stjertgrenarne med borsten. × 190.
» 8. De 3:ne sista lederna i antennerna af 1:sta paret, med margineringen ytterst fint taggig. × 280.
» 9. En fot af 5:te paret. × 190.
» 10. Sista stjertsegmentet och stjertgrenarne med borsten af hanen. × 190.
» 11. 1:sta stjertsegmentet med receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops varius, variet. speratus. ♀ & ♂.

Fig. 12. Segmentum ultimum caudae et rami caudales cum setis. × 190.
» 13. Articuli 3 ultimi antennarum 1:mi paris, cum limbo laevi. × 280.
» 14. Pes unus 5:ti paris. × 190.
» 15. Segmentum ultimum caudae et rami caudales cum setis maris. × 190.

Fig. 12. Sista stjertsegmentet och stjertgrenarne med borsten. × 190.
» 13. De 3:ne sista lederna i antennerna af 1:sta paret, med slät marginering. × 280.
» 14. En fot af 5:te paret. × 190.
» 15. Sista stjertsegmentet och stjertgrenarne med borsten af en hane. × 190.

Tabula VI.

Cyclops varius, variet. proximus. ♀ & ♂.

Fig. 1. Segmentum ultimum caudae et rami caudales cum setis. × 190.
» 2. Pes unus 5:ti paris. × 190.
» 3. Segmentum ultimum caudae et rami caudales cum setis maris. × 190.
» 4. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 1. Sista stjertsegmentet och stjertgrenarne med borsten. × 190.
» 2. En fot af 5:te paret. × 190.
» 3. Sista stjertsegmentet och stjertgrenarne med borsten af en hane. × 190.
» 4. Receptaclet för sperman. × 190.

Cyclops varius, variet. brachyurus. ♀ & ♂.

Fig. 5. Segmentum ultimum caudae et rami caudales cum setis. × 190.
» 6. Pes unus 5:ti paris. × 190.
» 7. D:o d:o. × 190.
» 8. Segmentum ultimum caudae et rami caudales cum setis maris. × 190.
» 9. Receptaculum seminis in segmento 1:mo caudae. × 190.

Fig. 5. Sista stjertsegmentet och stjertgrenarne med borsten. × 190.
» 6. En fot af 5:te paret. × 190.
» 7. D:o d:o × 190.
» 8. Sista stjertsegmentet och stjertgrenarne med borsten af en hane. × 190.
» 9. Receptaclet för sperman i 1:sta stjertsegmentet. × 190.

Cyclops macrurus. ♀.

Fig. 10. Pes unus 5:ti paris. × 190.
» 11. Receptaculum seminis in segmento 1:mo caudae. × 190.

Fig. 10. En fot af 5:te paret. × 190.
» 11. Receptaclet för sperman i 1:sta stjertsegmentet. × 190.

Cyclops fimbriatus. ♀.

Fig. 12. Lobulus lateralis segmenti 5:ti cephalothoracis et pes unus 5:ti paris, a latere superiore. × 190.
» 13. Receptaculum seminis. × 190.
» 14. D:o d:o. × 220.

Fig. 12. En sidolob af 5:te hufvudbålsegmentet med en fot af 5:te paret, från öfre sidan. × 190.
» 13. Receptaclet för sperman. × 190.
» 14. D:o d:o. × 220.

Cyclops affinis. ♀.

Fig. 15. Pars lobuli lateralis segmenti 5:ti cephalothoracis et pes unus 5:ti paris. × 190.
» 16. Segmentum 5:tum cephalothoracis cum receptaculo seminis. × 120.

Fig. 15. En del af 5:te hufvudbålsegmentets sidolob med en fot af 5:te paret. × 190.
» 16. 5:te hufvudbålsegmentet med receptaclet för sperman. × 120.

Cyclops aequoreus. ♀.

Fig. 17. Segmenta duo ultima cephalothoracis, quorum 5:tum cum pedibus 5:ti paris, et cauda cum setis. E Landskrona. Juli. × 190.
» 18. Antenna sinistra 1:mi paris. × 190.
» 19. Pars sinistra segmenti 5:ti cephalothoracis cum pede 5:ti paris. × 190.

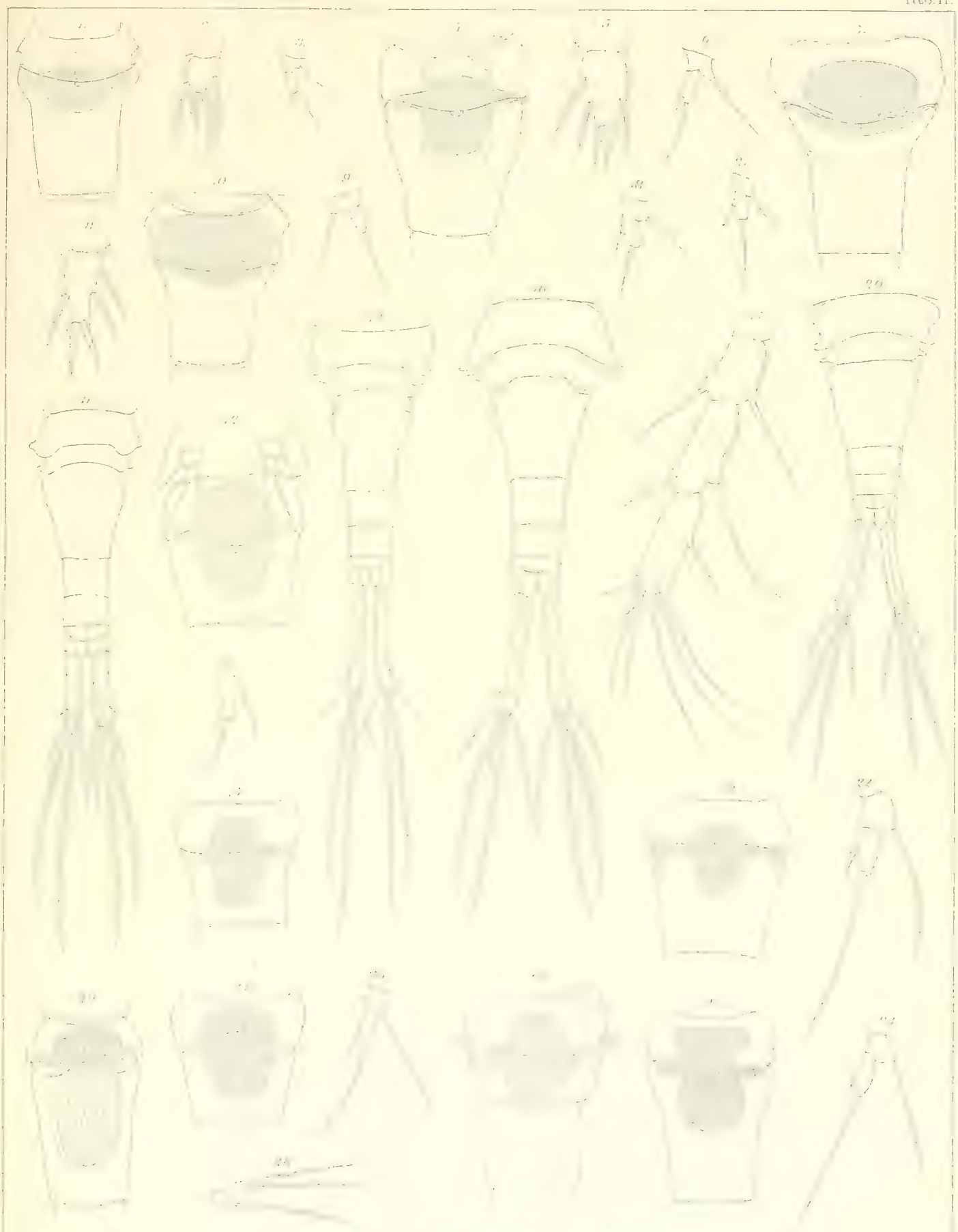
Fig. 17. De 2:ne sista hufvudbålsegmenten, af hvilka det 5:te bär fötterna af 5:te paret, samt stjerten med borsten. Från Landskrona. Juli. × 190.
» 18. Den venstra antennan af 1:sta paret. × 190.
» 19. Den venstra delen af 5:te hufvudbålsegmentet med en fot af 5:te paret. × 190.

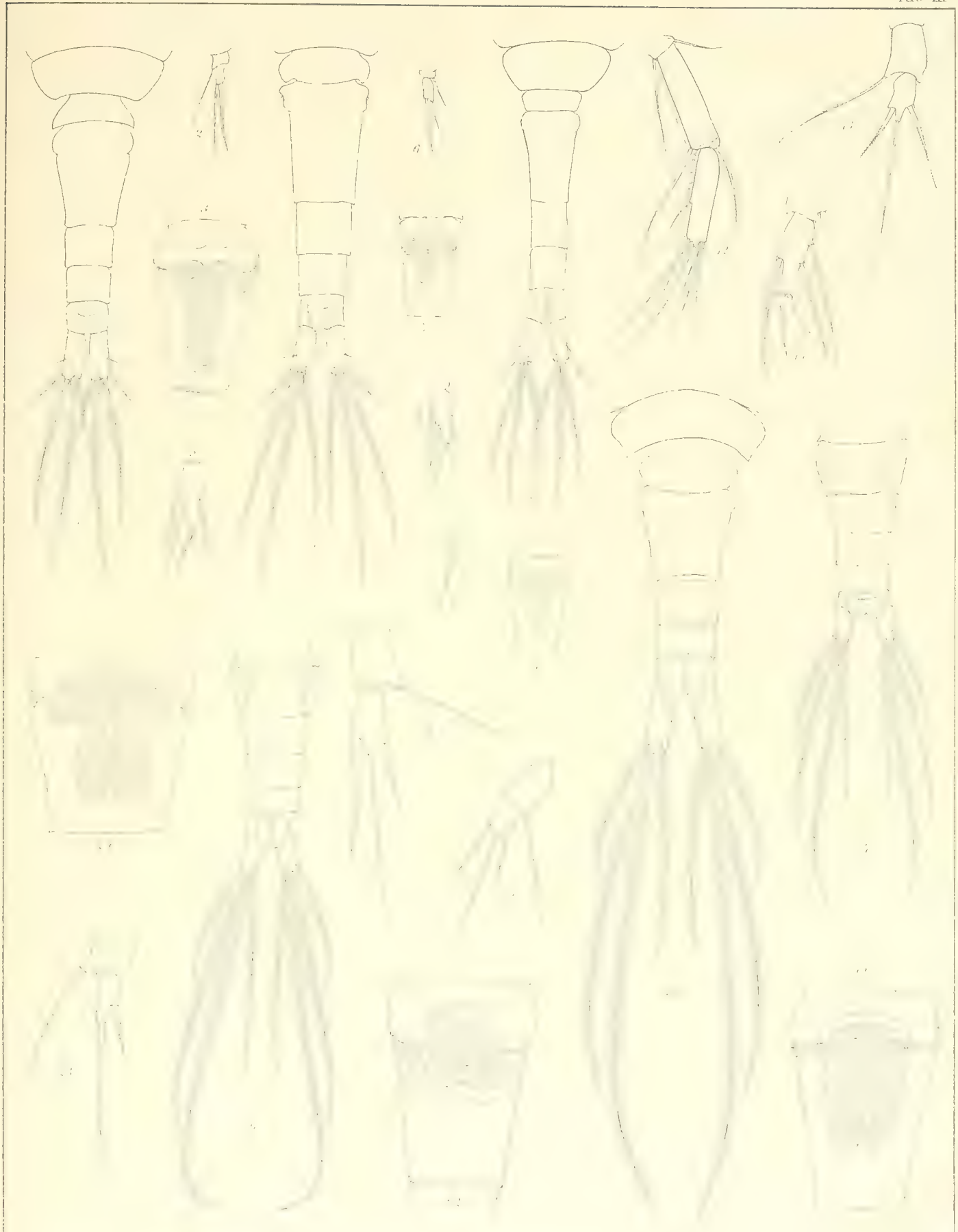
Cyclops phaleratus. ♀.

Fig. 20. Segmentum 5:tum cephalothoracis, a latere superiore et depressum. × 190.
» 21. Receptaculum seminis. × 190.

Fig. 20. 5:te hufvudbålsegmentet, från öfra sidan och nedtryckt. × 190.
» 21. Receptaclet för sperman. × 190.

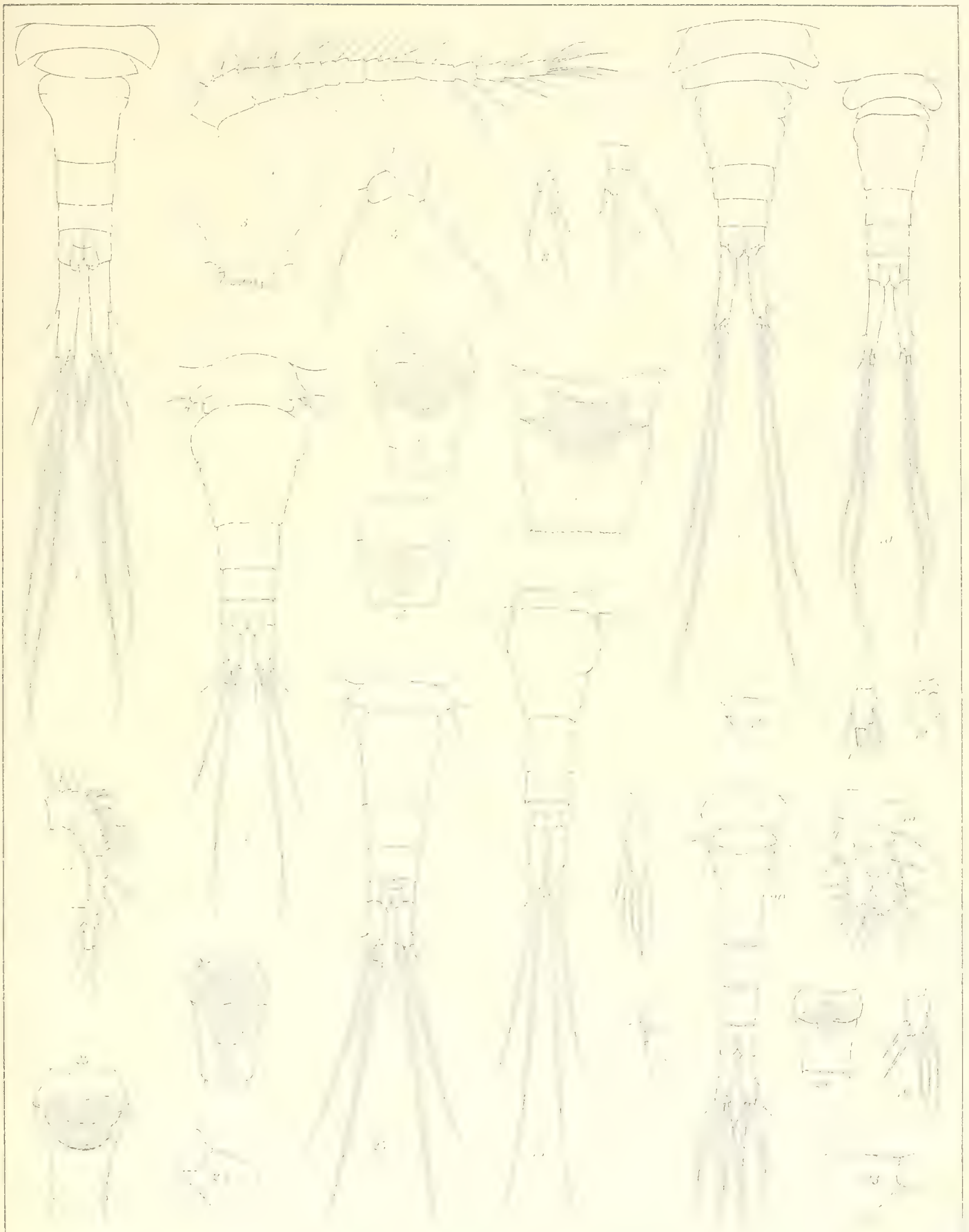
W. Lilljeborg del.
Gen. Stab. Lit. Anst.



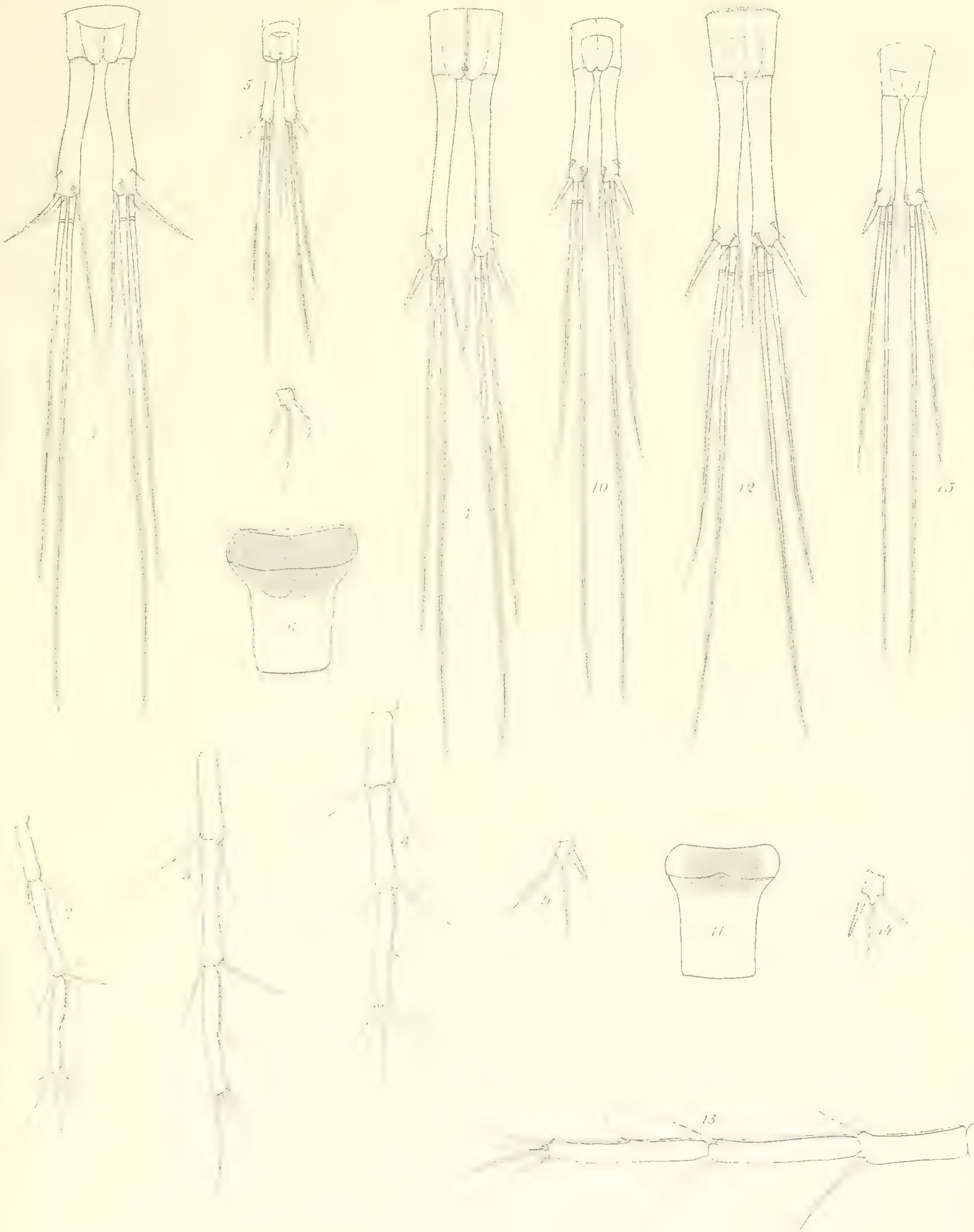


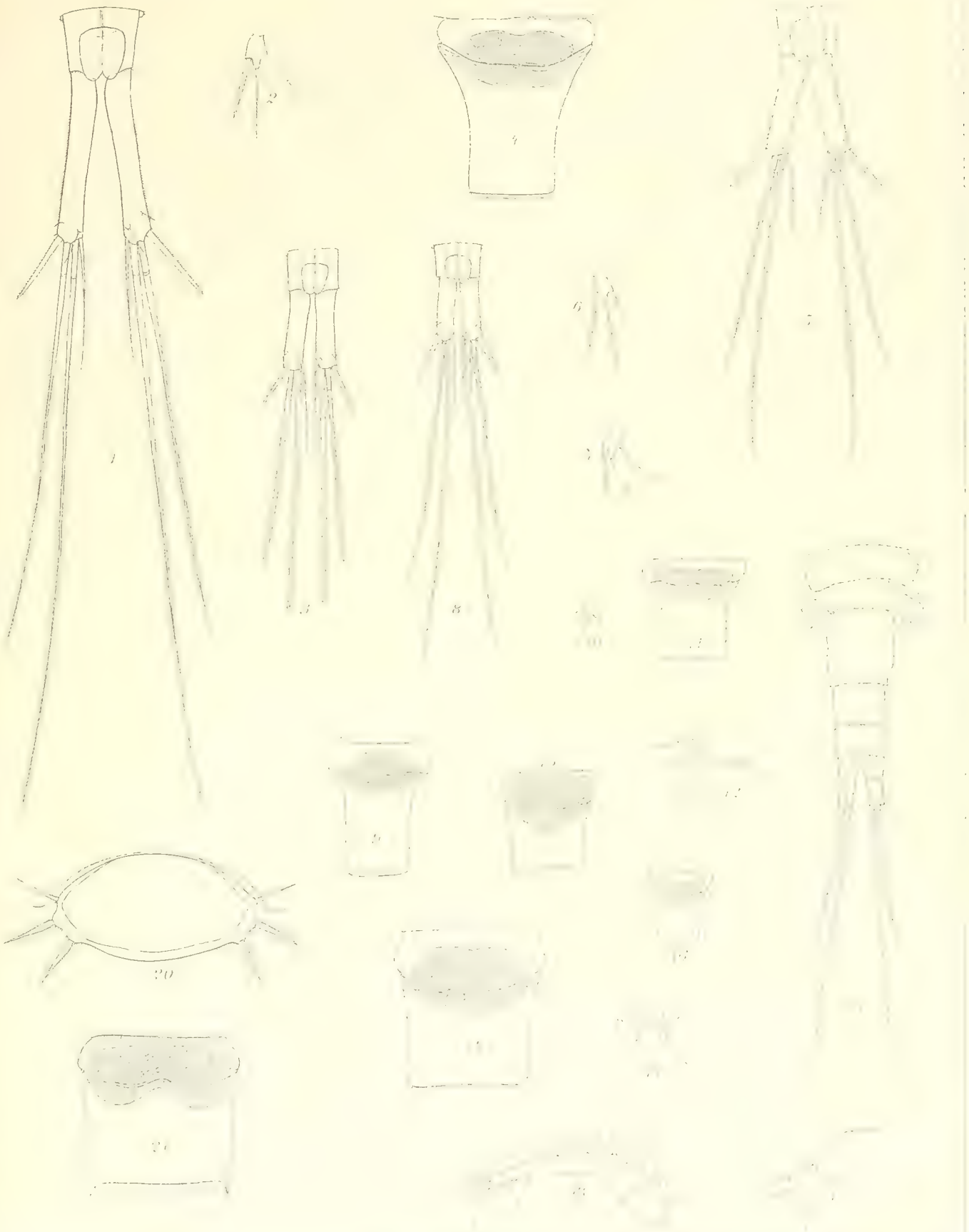
W. Lilljeborg del.

. Gen. Stab Lit. Anst



W. Liljeborg del.


5
10
12
15
11
14
13



W. Lilljeborg del.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 35. N:o 5.

PLANKTON

FROM

THE INDIAN OCEAN AND THE MALAY ARCHIPELAGO

BY

P. T. CLEVE

WITH 8 PLATES

COMMUNICATED TO THE R. SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES MAY 8th 1901

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1901

The following paper is the result of my examination of four collections, viz:

A series of samples collected in March 1897 by the late Dr. E. Nyman on the route from Aden to Java.

A series of samples collected in February and March 1899 on the same route by the late Dr. C. Aurivillius.

A considerable number of samples collected, also by Dr. C. Aurivillius, from May to September 1899, in the Malay Archipelago, from Billiton to Timor.

An extensive series collected by Dr. R. Willemsen of the Dutch Navy on the route from 45° S. 22° E. (end of December 1899) to 30° S. 91° E. (middle of January 1900) and from the last point to 2° N. 94° E. (beginning of February 1900).

The samples procured by Dr. Nyman were all small and had been collected by means of pumping water through a fine silk-net. No observations on the temperature or the salinity of the water correspond to these samples, which were examined for diatoms, dinoflagellates and tintinnodea, but not for other organisms.

The series obtained by Aurivillius from Aden to Java were collected by filtering water drawn from the sea. Observations on the temperature were carried out and samples for determination of the salinity were taken simultaneously.

The very rich collection from the Malay Archipelago had been obtained by means of a tow-net. This collection belongs to the »Riksmuseum» of Stockholm, and I take this opportunity of thanking Prof. Hj. Théel, who delivered the collection to me for examination.

The collection of Dr. R. Willemsen on board the steamer »Tromp» of the Dutch Navy, contained 37 samples, all obtained by pumping water through a silk-net. Observations on the temperature of the water were carried out at the same time as the samples of plankton were taken, and, besides, water for chemical tests was bottled. For this very valuable collection I beg to offer Dr. Willemsen my best thanks.

The determinations of the salinity of the water have been carried out by Professor S. O. Pettersson, who kindly procured me all hydrographical data.

Although the collections contained a very large number of species, they cannot afford a complete insight into the plankton of the Indian Ocean. Vaste regions remain at present unexplored and, besides, no samples have been collected in the Ocean from April to December. Therefore I consider the following data merely as rudimentary material for future generalisations.

In the following account I use the signs *t.* for the temperature of the water in centigrades, *s.* for the salinity pro mille; *rr.* denotes very rare, *r.* rare, + not rare, *c.* common, *cc.* very common.

Plankton-organisms from the Indian Ocean and the Malay Archipelago.

Pteropoda.[1]

Clio (Creseis) conica (Esch.). *Malay Archip.*, Bali Sound, May, abundant (*t.* 25,5; *s.* 32,94).

Cladocera.

Evadne tergestina Claus. Off *Sumatra*, 4° N. 100° E. March (*t.* 29,35; *s.* 30,84).

Ostracoda.

Paraconchoecia oblonga Claus. var. *Malay Archip.*, Bali Sound, May, *rr.* (3 spec.), *t.* 25,5; *s.* 32,94 (Determination by J. Gunnar Andersson).

Copepoda.

Acartia erythræa Giesbr. *Malay Archip.*, + May to September (*t.* 27,6, mean of 9 obs. max. 29, min. 25,3; *s.* 32,52, mean of 9 obs. max. 33,80, min. 31,81).

Acartia negligens Dana. *Arabian Sea*, 10° N. 64° E. (*t.* 26,7; *s.* 35,77). — *Malay Archip.*, *r.* June—July (*t.* 26,6, mean of 3 obs. max. 28,35, min. 25,7; *s.* 33,57, mean of 3 obs. max. 33,88, min. 33,06).

Acartia spinicauda Giesbr. *Malay Archip.*, *r.* May—September (*t.* 26,8, mean of 5 obs. max. 28,5, min. 25,3; *s.* 33,05, mean of 5 obs. max. 33,80, min. 32,22).

Acartia tonsa Dana. *Malay Archip.*, *r.* July, September (*t.* 25,6—28,50; *s.* 33,64—32,43).

Acrocalanus gibber Giesbr. *Malay Archip.*, May—Sept. *c.* (*t.* 27,6, mean of 9 obs. max. 29,35, min. 25,3; *s.* 32,57, mean of 9 obs. max. 33,88, min. 30,84).

Acrocalanus gracilis Giesbr. *Arabian Sea* and *Indian Ocean*, 13°—7° N. 52°—79° E. (*t.* 26,9, mean of 4 obs. max. 28,15, min. 25,1; *s.* 35,11, mean of 4 obs. max. 36,20, min. 34,00). — *Malay Archip.*, May to July +, Sept. *r.* (*t.* 26,4, mean of 7 obs. max. 28,5, min. 25,3; *s.* 33,23, mean of 7 obs. max. 33,80. min. 32,43).

[1] Appendicularia occurred in most samples, collected by Aurivillius in the Malay Archipelago, but were not examined.

Acrocalanus longicornis GIESBR. *Arabian Sea*, 13°—10° N. 52°—64° E. (*t.* 25,1—26,7; *s.* 36,20—35,77). — *Malay Archip.*, June, July, September *r.* (*t.* 25,6—28,35; *s.* 33,06—33,76).

Acrocalanus pediger CL. n. sp. *Malay Archip.*, June, July; Sumba, Timor (*t.* 25,7 to 26,8; *s.* 33,71 to 33,88) probably common. I at first considered this form to represent *A. monachus* GIESBR., but having found that it has the 5:th pair of legs developed, I leave out all my notes concerning the latter species, which probably has in many cases been confounded with *A. pediger*.

Calanopia Aurivillii CL. *Malay Archip.* (July, Semau Sound *r.*, *t.* 25,6; *s.* 33,64).

Calanopia elliptica DANA. *Malay Archip.*, June—July *r.* (*t.* 25,6—28,35; *s.* 33,06—33,71).

Calanus Darwinii (LUBB.). *Malay Archip.*, May to July + (*t.* 26,2, mean of 5 obs. max. 28,35, min 25,3; *s.* 33,46, mean of 5 obs. max. 33,88, min. 32,94).

Calanus minor (CLAUS). *Arabian Sea*, 12°—13° N. 46°—59° E. (*t.* 24,8—25,6; *s.* 36,20—36,37). *Malay Archip.*, May, July *r.* (*t.* 25,5—25,6; *s.* 32,91—33,64).

Calanus pauper GIESBR. *Malay Archip.*, June, September *r.* (*t.* 26,2—28,5; *s.* 32,43—33,80).

Calanus vulgaris (DANA). *Arabian Sea*, (11° N. 62° E., *t.* 26,35; *s.* 36,01). *Malay Archip.*, May to Sept. + (*t.* 27,26, mean of 10 obs. max. 28,8, min. 25,5; *s.* 32,99, mean of 10 obs. max. 33,80, min. 31,81).

Calocalanus pavo (DANA). *Indian Ocean* (January, 23° S. 90° E., *t.* 25,2; *s.* 35,22). *Malay Archip.*, May—July *r.* (*t.* 25,5—28,35; *s.* 32,91—33,76).

Candace catula GIESBR. *Malay Archip.*, May—July *r.* (*t.* 25,5— 28,35; *s.* 32,91—33,88).

Candace pachydactyla DANA. *Malay Archip.*, May, July *r.* (*t.* 25,5; *s.* 32,91—33,64).

Candace simplex GIESBR. *Malay Archip.*, May *r.* (*t.* 25,3—25,5; *s.* 32,91—32,94).

Centropages calaninus (DANA). *Arabian Sea*, 12°—8° N. 44°—72° E. (*t.* 24,8—28,15; *s.* 34,47—36,20). *Malay Archip.*, May, July *r.* (*t.* 25,6; *s.* 32,91—33.88).

Centropages furcatus (DANA). *Malay Archip.*, May, June, September + (*t.* 28,3, mean of 8 obs. max. 29,3, min. 25,3; *s.* 32,21, mean of 8 obs. max. 33,06, min. 30,84).

Centropages gracilis (DANA). *Malay Archip.* (Bali Sound, May *rr.*, *t.* 25,5; *s.* 32,91).

Centropages Orsinii GIESBR. *Arabian Sea*, (13° N. 52° E., *t.* 25,1; *s.* 36,20). *Malay Archip.*, June *r.*, September + (*t.* 28,3, mean of 6 obs. max. 29, min. 26,80; *s.* 32,64, mean of 6 obs. max. 33,71, min. 31,98).

Clausocalanus arcuicornis (DANA). *Arabian Sea* (12° N. 46° E., *t.* 24,8; *s.* 36,20). *Indian Ocean* (6° N. 92° E., *t.* 27,8; *s.* 33,34 and 36° S. 89° E., *t.* 19; *s.* 35,32, January +). *Malay Archip.*, May—July, September *r.* (*t.* 26,8, mean of 5 obs. max. 28,80, min. 25,3; *s.* 32,90, mean of 5 obs. max. 33,80, min. 31,81).

Clausocalanus furcatus (BRADY). *Arabian Sea*, 12° N. 46° E. to 10° N. 64° E. + (*t.* 25,7, mean of 6 obs. max. 26,7, min. 24,7; *s.* 36,08, mean of 6 obs. max. 36,37, min. 35,77). *Indian Ocean* + (8° N. 72° E. to 6° N. 95° E., *t.* 27,9, mean of 6 obs. max. 28,2,

min. 27,8; *s.* 33,70, mean of 6 obs. max. 34,47, min. 32,31. 23° S. 90° E. +, *t.* 25,2; *s.* 35,22). *Malay Archip.*, + May to July, September (*t.* 26,5, mean of 6 obs. max. 28,50, min. 25,3; *s.* 33,14, max. 33,88, min. 32,43).

Clytemnestra scutellata Dana. *Malay Archip.*, *rr.* July, September (*t.* 25,6—28,5; *s.* 32,43—33,64).

Copilia mirabilis Dana. *Malay Archip.*, *rr.* May—July (*t.* 25,5—26,2; *s.* 32,91—33,80).

Corycæus Danæ Giesbr. *Arabian Sea* (13° N. 49° E., *t.* 24,75; *s.* 36,21). *Malay Archipelago*, May to July + (*t.* 26,3, mean of 7 obs. max. 28,35, min. 25,5; *s.* 33,54, mean of 7 obs. max. 33,88, min. 32,91).

Corycæus elongatus Claus. *Malay Archip.*, *rr.* (Bali Sound, May, *t.* 25,3; *s.* 32,94).

Corycæus furcifer Claus. *Malay Archip.*, May, July *rr.* (*t.* 25,5—25,6; *s.* 32,91—33,64).

Corycæus gibbulus Giesbr. *Arabian Sea* +, 13° N. 49° E. to 9° N. 69° E. (*t.* 26,05, mean of 7 obs. max. 27,7, min. 24,75; *s.* 35,92, mean of 7 obs. max. 36,37, min. 34,98). *Indian Ocean* (8° N. 72° E. to 6° N. 95° E. +, *t.* 27,95, mean of 8 obs. max. 28,20, min. 27,8; 23° S. 90° E. to 2° S. 91° E., *t.* 25,2—28,2; *s.* 35,22—32,13). *Malay Archip.*, May to July, + (*t.* 26,1, mean of 8 obs. max. 28,35, min. 25,3; *s.* 33,46, mean of 8 obs. max. 33,88, min 32,91).

Corycæus gracilicaudatus Giesbr. *Indian Ocean* (6° N. 86° E., *t.* 27,8; *s.* 33,34; 23° S. 90° E., *t.* 25,2; *s.* 35,22). *Malay Archip.*, May to July, September, + (*t.* 27,2, mean of 10 obs. max. 28,80, min. 25,3; *s.* 32,86, mean of 10 obs. max. 33,80, min. 31,81).

Corycæus longistylis Dana. *Malay Archip.*, *rr.* (May in Bali Sound, *t.* 25,5; *s.* 32,91).

Corycæus obtusus Dana. *Arabian Sea* (12°—13° N. 46°—52° E., *t.* 24,8 to 25,1; *s.* 36,20). *Indian Ocean.* 6° N. 95° E., *t.* 28; *s.* 32,31. *Malay Archip.*, May to September, + (*t.* 27,1, mean of 10 obs. max. 28,70, min. 25,3; *s.* 33,06, mean of 10 obs. max. 33,80, min. 32,22).

Corycæus ovalis Claus. *Arabian Sea*, 12°—10° N. 59°—64° E. (*t.* 25,6—26,7; *s.* 36,37—35,77). *Indian Ocean*, 6° N. 92° E. (*t.* 27,8; *s.* 33,34). *Malay Archip.*, June, July, September, + (*t.* 27,5, mean of 6 obs. max. 28,35, min. 25,6; *s.* 32,93, mean of 6 obs. max. 33,76, min. 32,22).

Corycæus robustus Giesbr. *Arabian Sea*, 13°—12° N. 49°—59° E. (*t.* 25,4, mean of 4 obs. max. 26,1, min. 24,7; *s.* 36,17, max. 36,37, min. 35,92). *Indian Ocean*, 6° N. 86°—95° E. (*t.* 27,8—28,15; *s.* 33,34—32,31). *Malay Archip.*, Timor, July, *r.* (*t.* 25,6 to 25,7; *s.* 33,88 to 33,64).

Eucalanus attenuatus Dana. *Malay Archip.*, May to July, *r.* (*t.* 25,5 to 26,2; *s.* 32,91 to 33,80).

Eucalanus crassus Giesbr. *Malay Archip.*, May to July, September, *r.* (*t.* 26,3 mean of 4 obs. max. 28,5, min. 25,5; *s.* 33,19, max. 33,80, min. 32,43.

Eucalanus monachus Giesbr. *Malay Archip.*, Semau Sound, July (one male only), *t.* 25,6; *s.* 33,64.

Eucalanus mucronatus GIESBR. *Malay Archip.*, Bali Sound, *rr.*, May (*t.* 25,3; *s.* 32,94).

Eucalanus subcrassus GIESBR. *Malay Archip.*, June, July, September, *r.* (*t.* 27,1, mean of 4 obs. max. 28,70, min. 25,6; *s.* 33,25, max. 33,76, min. 32,48).

Eucalanus subtenuis GIESBR. *Malay Archip.*, June, September, *rr.* (*t.* 28,35 to 28,45; *s.* 33,06 to 32,22).

Euchæta concinna DANA. *Indian Ocean* (4° N. 100° E., *t.* 29,35; *s.* 30,84). *Malay Archip.* (Bali Sound, May, *t.* 25,5; *s.* 32,91).

Euchæta longicornis GIESBR. *Malay Archip.*, *rr.* (Semau Sound, July, *t.* 25,6; *s.* 33,64).

Euchæta marina (PRESTANDREA). *Arabian Sea*, 12°—11° N. 59°—62° E. (*t.* 25,6—26,35; *s.* 36,37—36,01). *Malay Archip.*, *r.* (Bali Sound, Flores, Timor; May to July, *t.* 25,5—26,2; *s.* 32,91—33,88).

Euterpe acutifrons DANA. *Malay Archip.* (Straits of Malacca to Sumbava, May to September, *c.*; *t.* 27,9, mean of 9 obs. max. 28,80, min. 25,6; *s.* 32,67, max. 33,76, min. 31,81).

Heterochæta papilligera CLAUS. *Malay Archip.*, *rr.* (Bali Sound, May, *t.* 25,3; *s.* 32,94).

Labidocera acutum (DANA). *Arabian Sea* (13° N. 52° E., *t.* 25,1; *s.* 36,20). *Malay Archip.*, *r.*, May to July (*t.* 25,5 to 28,3; *s.* 32,91 to 33,64).

Labidocera Kröyeri (BRADY). *Malay Archip.*, +, May to July, September (*t.* 26,9, mean of 4 obs. max. 28,50, min. 25,3; *s.* 33,02, max. 33,64, min. 32,94).

Labidocera minutum GIESBR. *Arabian Sea* (13° N. 52° E., *t.* 25,1; *s.* 36,20). *Malay Archip.*, July, September *r.* (*t.* 25,6—28,45; *s.* 33,76—32,22).

Labidocera Nerii KRÖYER. *Malay Archip.*, May, July, *r.* (*t.* 25,3—25,7; *s.* 32,94—33,8).

Labidocera pavo GIESBR. *Malay Archip.*, May, July, *rr.* (*t.* 25,3; *s.* 32,94).

Leuckartia Clausii GIESBR. *Malay Archip.*, May, *rr.* (Bali Sound, *t.* 25,5; *s.* 32,91).

Leuckartia flavicornis CLAUS. *Malay Archip.*, May, *rr.* (Bali Sound, *t.* 25,3—25,5; *s.* 32,91—32,94).

Metacalanus Aurivillii CL. N. Sp. *Malay Archip.*, Langküss, N. W. of Billiton, September, *r.* (*t.* 28,80; s. 31,81).

Microsetella atlantica BRADY & ROBTS. *Arabian Sea* (12° N. 46° E., *t.* 24,8; *s.* 36,20). *Indian Ocean* (6° N. 89° E., *t.* 28,05; *s.* 34,07; 0° S. 92° E., *t.* 29,6; *s.* 33,69). *Malay Archip.*, May to July, September, + (*t.* 27,3, mean of 9 obs. max. 29, min. 25,3; *s.* 32,79, max. 33,88, min. 31,81).

Monops armatus GIESBR. *Malay Archip.*, *r.* (Semau Sound, July, *t.* 25,6; *s.* 33,64).

Monops regalis (DANA). *Malay Archip.*, *r.* (Semau Sound, July, *t.* 25,7; *s.* 33,76).

Monops strenuus (DANA). *Malay Archip.*, July, September, + (*t.* 27,9, mean of 4 obs. max. 28,8, min. 25,7; *s.* 32,56, max. 33,80, min. 31,81).

Oithona brevicornis GIESBR. *Malay Archip.*, May, July, September (*t.* 26,3, mean of 4 obs. max. 28,50, min. 25,3; *s.* 33,22, max. 33,88, min. 32,43).

Oithona nana GIESBR. *Malay Archip.*, September, *r.* (*t.* 28,50; *s.* 32,43).

Oithona plumifera Baird. *Arabian Sea* (13° N. 56° E. to 8° N. 75° E., *t.* 26,6, mean of 4 obs. max. 28,20, min. 25,6; *s.* 35,61, max. 36,37, min. 34,40). *Malay Archip.*, May to September, *c.* (*t.* 27,3 mean of 14 obs. max. 28,80, min. 25,3; *s.* 32,80, max. 33,88, min. 31,62).

Oithona rigida Giesbr. *Malay Archip.*, June, September, + (*t.* 28,19, mean of 5 obs. max. 28,80, min. 26,80; *s.* 32,64, max. 33,71, min. 31,81).

Oithona similis Claus. *Arabian Sea* (13°—10° N. 52°—64° E., *t.* 25,1—26,7; *s.* 36,20—35,77). *Malay Archip.* (? young specimens).

Oncæa conifera Giesbr. *Malay Archip.*, May to September, *c.* (*t.* 27,5, mean of 11 obs. max. 28,80, min. 25,3; *s.* 32,74, max. 33,88, min. 31,62).

Oncæa media Giesbr. *Arabian Sea* (12° N. 46° E. to 9° N. 69° E., *t.* 24,8—27,7; *s.* 36,20—34,98). *Indian Ocean.* 6° N. 86°—89° E. (*t.* 27,8—28,5; *s.* 33,34—34,07). *Malay Archip.*, May—July, September, *c.* (*t.* 26,7, mean of 9 obs. max. 28,50, min. 25,5; *s.* 33,29, max. 33,88, min. 32,43).

Oncæa mediterranea (Claus). *Arabian Sea* (12°—10° N. 46°—64° E., *t.* 24,8—26,7; *s.* 36,20—35,77). *Indian Ocean* (8° N. 75° E., *t.* 28,2; *s.* 34,40). *Malay Archip.*, May to July, + (*t.* 26,4, mean of 5 obs. max. 28,35, min. 25,5; *s.* 33,42, max. 33,80, min. 32,91).

Oncæa venusta Philippi. *Arabian Sea* (13° N. 49°—52° E., *t.* 24,75—25,1; *s.* 36,20). *Malay Archip.*, May to July, *c.* (Bali Sound to Timor, *t.* 26,2, mean of 7 obs. max. 28,35, min. 25,5; *s.* 33,54, max. 33,88, min. 32,91).

Paracalanus aculeatus Giesbr. *Arabian Sea* (12° N. 46° E. to 10° N. 64° E., *t.* 25,4, mean of 5 obs. max. 26,7, min. 24,8; *s.* 36,15, max. 36,37, min. 35,77). *Indian Ocean*, 6° N. 92° E. (t. 27,8; *s.* 33,34). *Malay Archip.*, May—July, September (*t.* 26,98, mean of 10 obs. max. 28,80, min. 25,5; *s.* 33,07, max. 33,88, min. 31,81).

Paracalanus parvus Claus. *Arabian Sea* (12°—10° N. 46°—64° E., *t.* 24,8—26,7; *s.* 36,20—35,77). *Indian Ocean* (7° N. 79° E. to 4° N. 100° E., *t.* 28,1, mean of 5 obs. max. 29,35, min. 27,7; *s.* 33,32, max. 34,38, min. 30,84; 36° S. 89° E., +, *t.* 19; *s.* 35,32). *Malay Archip.*, May to September, *c.* (*t.* 27,2, mean of 12 obs. max. 28,70, min. 25,3; *s.* 33,08, max. 33,80 min. 32,22).

Pleuromma abdominale (Lubb,). *Malay Archip.*, *rr.* (May, Bali Sound, *t.* 25,3; *s.* 32,94).

Pleuromma gracile Claus. *Malay Archip.*, *rr.* (May, Bali Sound, *t.* 25,4; *s.* 32,93).

Pontellina plumata Dana. *Malay Archip.*, *rr.* (July, Semau Sound, *t.* 25,6; *s.* 33,70).

Pseudodiaptomus Aurivillii Cl., n. sp. *Malay Archip.*, June, July, *r.* (*t.* 26,8; *s.* 33,71).

Reticulina Aurivillii Cl., n. sp. *Malay Archip.*, Gaspar Sound, September, *rr.* (*t.* 28,5; *s.* 32,22).

Rhinocalanus cornutus Dana. *Malay Archip.*, *r.* (May, Bali Sound; July, Timor and Semau Sound, *t.* 25,6; *s.* 32,91—33,88).

Sapphirina auronitens Claus. *Malay Archip.*, *rr.* (June at Flores, *t.* 26,6; *s.* 33,80).

Sapphirina gemma DANA. *Arabian Sea, rr.* (13° N. 56° E., *t.* 26,15; *s.* 35,92).

Sapphirina metallina DANA. *Malay Archip., rr.* (July at Timor, *t.* 25,7; *s.* 33,88).

Sapphirina nigromaculata CLAUS. *Malay Archip., rr.* (May, Bali Sound; June, Flores, *t.* 25,3 to 26,2; *s.* 32,94 to 33,80).

Sapphirina vorax GIESBR. *Malay Archip.*, Semau Sound, July, *rr.* (*t.* 25,6; *s.* 33,64).

Scolecithrix Bradyi GIESBR. *Malay Archip., rr.* (July, Semau Sound, t. 25,6; *s.* 33,64).

Scolecithrix Danæ (LUBB.). *Malay Archip., rr.* (July, Timor, *t.* 25,7; *s.* 33,88).

Setella gracilis DANA. *Arabian Sea* (12° N. 46° E., 8° N. 75° E., *t.* 24,8—28,2; *s.* 36,20—34,40). *Indian Ocean* (6° N. 89°—92° E., *t.* 28,05—27,8; *s.* 34,07—33,34). *Malay Archip.*, May—July, September, *c.* (*t.* 27,2 mean of 8 obs. max. 28,50, min. 25,3; *s.* 33,06, max. 33,88, min. 32,22).

Temora discaudata GIESBR. *Arabian Sea* (13° N. 49°—56° E., *t.* 24,75—25,1; *s.* 36,20). *Malay Archip.*, May to July (*t.* 26,05, mean of 4 obs. max. 26,8, min. 25,5; *s.* 33,57, max. 33,88, min. 32,91).

Temora stylifera DANA. *Arabian Sea* (13° N. 49°—52° E., *t.* 24,75—25,1; *s.* 36,21—36,20). *Malay Archip.*, May to September, + (*t.* 26,9, mean of 9 obs. max. 28,7, min. 25,5; *s.* 33,13, max. 33,91, min. 32,42).

Tortanus gracilis (BRADY). *Malay Archip.*, September, *r.* (*t.* 28,5; *s.* 32,42).

Chætognata.

Sagitta bipunctata QUOY & GAIM. *Malay Archip.*, May—September, + (*t.* 26,9, mean of 7 obs. max. 29, min. 25,3; *s.* 33,09, max. 33,80, min. 31,98).

Sagitta enflata (GRASSI). *Malay Archip.*, May to September, *c.* (*t.* 27,3, mean of 9 obs. max. 28,8, min. 25,3; *s.* 32,81, max. 33,76, min. 32,22).

Sagitta serrato-dentata (KROHN). *Malay Archip.*, Bali Sound in May, *c.* (*t.* 25,3; *s.* 32,94).

Ciliata.

Amphorella (?) **antarctica** CL. *S. Indian Ocean*, 45° S. 29° and 34° E., December, *r.* (*t.* 6,4 to 8,2; *s.* 34,07 to 34,28).

Amphorella (?) **Norvegica** (v. DAD.). *S. Indian Ocean*, 45° S. 29° E., December, *rr.* (*t.* 8,2; *s.* 34,28).

Amphorella Steenstrupii (CLAP. & LACHM). *S. Indian Ocean*, December, January, 45° S. 26° E., 43° S. 71° E. (*t.* 6,8—10,4; *s.* 34,12—34,24).

Codonella fenestrata CL., n. sp. *Malay Archip.*, August, September, + (*t.* 28,6, mean of 7 obs. max. 29, min. 28,35; *s.* 32,11, max. 32,48, min. 31,62).

Codonella lagenula (CLAP. & LACHM.). *Arabian Sea*, 11°—9° N. 51°—59° E. *Indian Ocean*, 3° N. 86° E. *Malay Archip.*, September, *rr.* (*t.* 28,70; *s.* 32,48).

Codonella cassis (HKL). *Indian Ocean*, 3° N. 86° E., *rr.*

Codonella morchella Cl. *Arabian Sea*, 11° N. 51° E. *Malay Archip.*, May—September, *r.* (*t.* 26,9, mean of 4 obs. max. 28,4, min. 25,3; *s.* 32,96, max. 33,64, min. 32,22).

Codonella orthoceras Hkl. *Arabian Sea*, 12°—11° N. 47°—51° E. *Indian Ocean*, 7°—3° N. 73°—86° E. *Malay Archip.*, June, *rr.* (Flores, *t.* 26,2; *s.* 33,80).

Cyttarocylis acuminata v. Dad. *Arabian Sea*, 12°—9° N. 49°—59° E. *Indian Ocean*, 7° N. 73° E. to 3° N. 86° E.; 23° S. 90° E. (*t.* 25,2; *s.* 35,22).

Cyttarocylis amor Cl. *Indian Ocean*, 3° N. 86° E.

Cyttarocylis hebe Cl. *Arabian Sea*, 11°—9° N. 51°—59° E. *Indian Ocean*, 7° N. 73° E. to 3° N. 86° E.; 42° S. 76° E. to 0° S. 92° E. (*t.* 25,3, mean of 7 obs. max. 29,6, min. 13,2; *s.* 34,18, max. 35,75, min. 32,12). *Malay Archip.*, September, *r.* (*t.* 28,50; *s.* 32,22 to 32,43).

Cyttarocylis Markusovszkyi v. Dad.? *Malay Archip.*, May, June, *r.* (*t.* 25,3; *s.* 32,94).

Cyttarocylis simplex Cl. *Indian Ocean*, 43° S. 73° E. to 32° S. 91° E., January, *r.* (*t.* 14,9, mean of 5 obs. max. 21, min. 12,2; *s.* 35,19, max. 35,75, min. 34,69).

Cyttarocylis striata Cl. *S. Indian Ocean*, 45° S. 29° E. to 40° S. 82° E., January, r. (*t.* 11,5, mean of 7 obs. max. 14, min. 8,2). *Malay Archip.*, September, *rr.* (*t.* 28,45—28,80; *s.* 31,81 to 32,48).

Dictyocysta elegans Ehb. (inclusive *D. templum*). *Arabian Sea*, 9°—11° N. 59°—51° E. *Indian Ocean*, 7° N. 73° E.; 42°—41° S. 76°—80° E. (*t.* 12,2—12,3; *s.* 34,69—35,20).

Dictyocysta mitra Hkl. *S. Indian Ocean*, 43° S. 57° E. to 41° S. 80° E. (*t.* 12,25, mean of 4 obs. max. 14, min. 9,6; *s.* 34,80, max. 35,25, min. 34,05).

Porella apiculata Cl. *S. Indian Ocean*, 42° S. 76° E., January, *rr.* (*t.* 13,2; *s.* 35,20).

Tintinnopsis Davidoffii v. Dad. *Malay Archip.*, August, September, + (*t.* 28,5, mean of 7 obs. max. 28,8, min. 28,35; *s.* 32,17, max. 32,48, min. 31,62).

Tintinnus acuminatus Entz. *Gulf of Aden*, 12° N. 47° E., March *rr.*

Tintinnus Brandtii Nordqv. *Malay Archip.*, May, September, *r.* (t. 28,6, mean of 4 obs. max. 28,8, min. 28,45; *s.* 32,25, max. 32,48, min. 31,81).

Tintinnus Fraknoi v. Dad. *Arabian Sea*, 11°—9° N. 51°—59° E. *S. Indian Ocean*, 42° S. 76° E. (*t.* 13,2; *s.* 35,20). Off *Sumatra* 4° N. 100° E. (*t.* 29,3; *s.* 30,84). *Malay Archip.*, September, *rr.* (Gaspar Sound, *t.* 28,35; *s.* 31,62).

Tintinnus lusus undæ Entz. *Indian Ocean*, 40° S. 82° E. (*t.* 14; *s.* 35,08).

Undella caudata (Ostf.). *S. Indian Ocean*, 45° S. 29° E. and 41° S. 80° E. (*t.* 8,2—12,2; *s.* 34,28—34,69).

Undella Claparedii (Entz.). *Indian Ocean*, 3° N. 86° E.

Radiolaria.

Acanthometron catervatum Hkl. *Arabian Sea*, 12° N. 46° E. (*t.* 24,8; *s.* 36,20). *Malay Archip.*, May, June, September, *rr.* (*t.* 25,3 to 28,5; *s.* 32,42 to 33,06).

Acanthometron pellucidum J. Müll. (incl. *A. elasticum*). *Indian Ocean*, 8° N. 75° E. (*t.* 28,20; *s.* 34,40). *Malay Archip.*, June, September, *r.* (*t.* 28,35 to 28,50; *s.* 31,02 to 33,06).

Acanthonia cuspidata Hkl. *Malay Archip.*, May, *rr.* (Bali Sound, *t.* 25,3; *s.* 32,94).

Amphilonche belonoides Hkl. *Arabian Sea*, 9° N. 69° E. (*t.* 27,7; *s.* 34,98). *Malay Archip.*, May, *rr.* (*t.* 25,3; *s.* 32,94).

Amphilonche elongata (Müll.). *Malay Archip.*, May, June, *rr.* (*t.* 25,3 to 28,3; *s.* 32,94 to 33,06).

Amphilonche ovata (Müll.). *Arabian Sea*, 9° N. 69° E. (*t.* 27,7; *s.* 34,98). *Indian Ocean*, 8°—6° N. 75°—85° E. (*t.* 27,8 to 28,20; *s.* 33,34 to 34,40).

Amphilonche tenuis Hkl. *Malay Archip.*, September, *rr.* (*t.* 28,70; *s.* 32,48).

Amphilonche tetraptera Hkl. *Malay Archip.*, June, *rr.* (*t.* 28,35; *s.* 33,06).

Aulosphæra cruciata Hkl. *Malay Archip.*, June, July, *r.* (*t.* 25,7 to 26,8; *s.* 33,73).

Belonozoum atlanticum Hkl. *Malay Archip.*, *rr.* (*t.* 25,6; *s.* 33,64).

Botryopyle setosa Cl. *Malay Archip.*, *rr.* (Bali Sound, May, *t.* 25,3; *s.* 32,94).

Callimitra Emmæ Hkl. *Malay Archip.*, Bali Sound, May, *rr.* (*t.* 25,5; *s.* 32,91).

Ceratospyris polygona Hkl. *Malay Archip.*, May, *rr.* (Bali Sound, *t.* 25,5; *s.* 32,94.

Collosphæra Huxleyi J. Müll. *Indian Ocean* 8° N. 72° E. (*t.* 28,15; *s.* 34,47). *Malay Archip.*, June, July, *rr.* (*t.* 25,6 to 26,2; *s.* 33,64 to 33,80).

Collozoum inerme (J. Müll.). *Malay Archip.*, July, *r.* (*t.* 25,6; *s.* 33,72).

Dictyoceras melitta Hkl. *Malay Archip.*, May, *rr.* (Bali Sound, *t.* 25,5; *s.* 32,94).

Dictyoceras Virchowii Hkl. *Malay Archip.*, May, *rr.* (Bali Sound, *t.* 25,5; *s.* 32,94).

Diploconus fasces Hkl. *Malay Archip.*, June, September, *r.* (*t.* 28,5 to 28,8; *s.* 31,81 to 32,48).

Euchitonia elegans (Ehb.). *Malay Archip.*, May, July, *rr.* (*t.* 25,3; *s.* 32,94).

Euchitonia Mülleri Hkl. (incl. *E. ypsiloides*). *Malay Archip.*, May, *rr.* (*t.* 25,3; *s.* 32,94).

Eucyrtidium Cienkowskii Hkl. *Malay Archip.*, May, *rr.* (*t.* 25,5; *s.* 32,94).

Hymeniastrum Euclidis Hkl. *Malay Archip.*, May, *rr.* (Bali Sound, *t.* 25,3; *s.* 32,94).

Hystrichaspis dorsata Hkl. *Malay Archip.*, May, *rr.* (Bali Sound, *t.* 25,3; *s.* 32,94).

Lithomelissa thoracites Hkl. *Indian Ocean*, 4°—11° S. 89° E., *rr.* (*t.* 28,2 to 30,4; *s.* 34,22 to 34,69).

Myelastrum Aurivillii Cl. n. sp. *Malay Archip.*, August, *rr.* (Semau Sound, *t.* 25,6; *s.* 33,64).

Pterocanium prætextum (Ehb.). *Malay Archip.*, Timor, July, *rr.* (*t.* 25,7; *s.* 33,88).

Pteroscenium Aurivillii Cl., n. sp. *Malay Archip.*, Bali Sound, May, *rr.* (*t.* 25,5; *s.* 32,94).

Semantis distephanus Hkl. *Malay Archip.*, Bali Sound, May, *rr.* (*t.* 25,5; *s.* 32,94).

Sethoconus anthocyrtis Hkl. *Malay Archip.*, Bali Sound, May, *rr.* (*t.* 25,5; *s.* 32,91).

Siphonosphæra socialis Hkl. *Malay Archip.*, Semau Sound, July, *rr.* (*t.* 25,6; *s.* 33,64).

Spermatogonia antiqua Leud. Fortm. *Malay Archip.*, June, September, *r.* (*t.* 26,8 to 29; *s.* 31,98 to 33,71).

Sphærozoum punctatum J. Müll. *Arabian Sea,* 13° N. 52° E. (*t.* 25,1; *s.* 36,20). *Malay Archip.*, July, + (*t.* 25,6 to 25,7; *s.* 33,64 to 33,80).

Spongosphæra streptacantha Hkl. *Malay Archip.*, Sumba, June *rr.* (*t.* 26,8; *s.* 33,71).

Tessaraspis arachnoides Hkl., *Arabian Sea,* 11° N. 62° E. (*t.* 26,35; *s.* 36,01).

Theoconus zancleus (J. Müll.) *Indian Ocean,* 19°—8° S. 90°—88° E., *rr.* (*t.* 26,2 to 29,2; *s.* 34,22 to 34,77).

Theopilium tricostatum Hkl. *Malay Archip.*, Bali Sound, May, *rr.* (*t.* 25,5; *s.* 32,94).

Triastrum Aurivillii Cl. *Malay Archip.*, Bali Sound, May *rr.* (*t.* 25,5; *s.* 32,94).

Zygocircus productus (Hertw.). *Indian Ocean,* 6° S. 89° E. (*t.* 31,2; *s.* 34,76). *Malay Archip.*, Bali Sound, May, *rr.* (*t.* 25,5; *s.* 32,94).

Rhizopoda.

Cymbalopora bulloides d'Orb. *Malay Archip.*, July, September, *c.* in some samples (*t.* 28, mean of 5 obs. max. 28,50, min. 25,7; *s.* 32,40, max. 33,76, min. 31,62).

Globigerina bulloides d'Orb. *S. Indian Ocean,* 44° S. 41° E. *r.* (*t.* 6,5; *s.* 33,92).

Cystoflagellata.

Noctiluca miliaris Surir. *Malay Archip.*, Sumbava, June, very common.

Silicoflagellata.

Dictyocha fibula Ehb. *Arabian Sea,* 11°—9° N. 51°—59° E. *r.* *S. Indian Ocean,* December, January not rare from 45° S. 22° E. to 42° S. 76° E. and at 32° S. 91° E. (*t.* 10,1, mean of 9 obs. max. 21, min 6,8; *s.* 34,57, max. 35,75, min. 34,07). *Malay Archip.* May, June, August, *rr.*

Distephanus speculum Ehb. *S. Indian Ocean,* December, January rare to common from 45° S. 22° E. to 43° S. 73° E. and at 34°—33° S. 89°—90° E. (*t.* 9, mean of 11 obs. max. 19,8, min. 6,4; *s.* 34,53, max, 35,71, min. 33,92). *Malay Archip.* June *rr.*

Chlorophyllaceæ.

Halosphæra viridis Schmitz. *Arabian Sea,* 9° N. 59° E., *r.* *Indian Ocean,* 3° N. 86° E., *rr.*

Cyanophyceæ.

Trichodesmium erythræum Ehb. *Indian Ocean,* E. of Minicoi (Maldives), March, *cc.* colouring the sea for great distances; 8° N. 75° E. (*t.* 28,2; *s.* 34,40). *Malay Archip.*, Timor, July, (*t.* 25,7; *s.* 33,80).

Trichodesmium Thiebaultii Gomont. *Indian Ocean* 8° N. 75° E. (*t.* 28,2; *s.* 34,40); 2° N. 94° E. February, *r.* (*t.* 31,2; *s.* 33,81). *Malay Archip.*, May, June, September + (*t.* 25,3 to 29; *s.* 31,98 to 33,06).

Murracytæ, Cystæ.

Diplocystis antarctica Cl. *S. Indian Ocean*, from 45° S. 29° E. to 39° S. 85° E. and at 36° S. 89° E. (*t.* 12,8, mean of 9 obs. max. 19, min. 8,2; *s.* 34,8, max. 35,32, min. 34,05).

Pyrocystis fusiformis J. Murray. *Indian Ocean*, 4°—3° N. 81°—86° E. *Malay Archip.*, June, July, *r.* (*t.* 26,3, mean of 5 obs. max. 28,35, min. 25,6; *s.* 33,63, max. 33,88, min. 33,06).

Pyrocystis hamulus Cl. *Indian Ocean*, March, 3°—4° N. 86°—81° E., *r.* *Malay Archip.*, June, *rr.* (*t.* 28,3; *s.* 33,06).

Pyrocystis lunula Schütt. *Arabian Sea*, 9° N. 59° E. *Indian Ocean*, 3°—4° N. 86°—81° E., *rr.*

Pyrocystis pseudonoctiluca J. Murray. *Arabian Sea*, 13°—9° N. 52°—59° E. (*t.* 25,1; *s.* 36,20). *Indian Ocean*, 7°—2° N. 73°—94° E. and 23° S. 90° E. (*t.* 25,2 to 31,2; *s.* 35,22—33,81). *Malay Archip.*, June, July, + (*t.* 26,2, mean of 6 obs. max. 28,3, min. 25,6; *s.* 33,63, max. 33,80, min. 33,06).

Xanthidium paucispinosum Cl. *Malay Archip.*, May to September *r.* (*t.* 25,2, mean of 8 obs. max. 28,7, min. 25,5; *s.* 32,59, max. 33,64, min. 31,62). *Indian Ocean*, January, at 23° S. 90° E., *rr.* (*t.* 25,2; *s.* 35,22).

Dinoflagellatæ.

Amphisolenia globifera Stein. *Malay Archip.*, May, June, September, *r.* (*t.* 27,9, mean of 6 obs. max. 28,70, min. 25,30; *s.* 32,46, max. 33,06, min. 31,62).

Amphisolenia palmata Stein. *Arabian Sea*, from 12° N. 47° E. to 9° N. 59° E. *Indian Ocean*, from 7° N, 73° E. to 3° N. 86° E. *Malay Archip.*, June, *r.* (*t.* 26,8 to 28,3; *s.* 33,06 to 33,71).

Amphisolenia thrinax Schütt. *Arabian Sea*, 9° N. 59° E., *rr.*

Ceratium (tripos) arcuatum Gourret. *Indian Ocean*, 32° S. 91° E. (*t.* 21; *s.* 35,75). *Malay Archip.*, July, *rr.* (*t.* 25,6; *s.* 33,70).

Ceratium (tripos) arietinum Cl. *Arabian Sea*, 9° N. 59° E. *Indian Ocean* from 7° N. 73° E. to 3° N. 86° E. and at 40°—36° S. 82°—89° E. (*t.* 14—19; *s.* 35,08—35,32).

Ceratium (tripos) azoricum Cl. *S. Indian Ocean* from 45° S. 29° E. to 41° S. 80° E. (*t.* 10,3, mean of 5 obs. max. 14, min. 7,8; *s.* 34,48, max. 35,25. min. 34,05).

Ceratium furca Duj. *Arabian Sea*, 9° N. 59° E. *Indian Ocean*, 4°—3° N. 81°—86° E. and 0°—8° S 92°—88° E. (*t.* 29,4; *s.* 34,22—33,69). *Malay Archip.*, June, July, September, *r.* (*t.* 27,4, mean of 4 obs. max. 29, min. 25,6; *s.* 33,10, max. 33,71, min. 31,98).

Ceratium fusus Duj. *S. Indian Ocean*, December, January, from 45° S. 22° E. to 40° S. 82° E., as a rule *r.* (*t.* 9,2, mean of 6 obs. max. 14, min. 7; *s.* 34,60, max. 35,25, min. 34,16).

Ceratium (fusus) extensum Gourret. *Arabian Sea*, 12° N. 46° E. (*t.* 24,8; *s.* 36,20). *Indian Ocean*, 11° S. 89° E. (*t.* 28,2; *s.* 34,22). *Malay Archip.*, *rr.* (t. 28,35; *s.* 33,06).

Ceratium gravidum Gourret. *Arabian Sea*, 9° N. 59° E. *Indian Ocean*, 3° N. 86° E.

Ceratium limulus (Pouchet). *Malay Archip.*, July, *rr.* (Semau Sound, *t.* 25,6; *s.* 33,64).

Ceratium belone Cl. *Indian Ocean*, 23° S. 90° E., *rr.* (*t.* 25,2; *s.* 35,22).

Ceratium (tripos) bucephalum Cl. *S. Indian Ocean*, 32° S. 91° E. (*t.* 21; *s.* 35,75).

Ceratium candelabrum (Ehb.). *Arabian Sea*, 11°—9° N, 51°—59° E. *Indian Ocean*, 7°—3° N. 73°—86° E. and 0° S. 93° E. *Malay Archip.*, June, July, *rr.* (*t.* 25,6—26,2; *s.* 33,80).

Ceratium contortum Gourret. *Arabian Sea*, 13°—9° N. 52°—59° E. (*t.* 25,1; *s.* 36,20). *Indian Ocean*, 7° N. 73° E., 2° S. 91° E., 23° S. 90° E. (*t.* 28—25,2; *s.* 32,13—35,22).

Ceratium curvicorne v. Dad. *Arabian Sea*, 11° N. 51° E., *rr.*

Ceratium (tripos) flagelliferum Cl. *Arabian Sea*, 12° N. 46° E. (*t.* 24,8; *s.* 36,20). *Indian Ocean* 11° S. 89° E. (*t.* 28,2; *s.* 34,22). *Malay Archip.*, June to September, + (t. 28, mean of 10 obs. max. 29,3, min. 25,6; *s.* 32,45, max. 33,76, min. 30,84).

Ceratium lineatum Ehb. (= *C. fusca* var. *baltica*, *C. debile* Vanh.). *Arabian Sea*, 12°—9° N. 47°—59° E. *Indian Ocean*, 7°—3° N. 73°—86° E.; from 45° S. 29° E. to 40° S. 82° E.; 36° S. 89° E. to 6° S. 89° E. (*t.* 14,1, mean of 10 obs. max. 31,2, min. 6,4; *s.* 34,71, max. 35,75, min. 34,05). *Malay archip.*, September, *rr.* (*t.* 28,3; *s.* 31,62).

Ceratium macroceros Ehb. *Arabian Sea*, 11°—9° N. 51°—59° E. *Indian Ocean*, 7°—4° N. 73°—81° E.; 40° S. 82° E., 2° S. 91° E. *Malay Archip.*, June, July, September (*t.* 25,6—29; *s.* 31,98—33,64).

Ceratium (ranipes Cl. var.) **palmatum** Schröder. *Malay Archip.*, July, *rr*, *t.* 25,7; *s.* 33,82).

Ceratium reticulatum Pouchet (= *C. contortum* Lemmerm.). *Indian Ocean*, 3° N. 86° E., *rr.* *Malay Archip.*, June, July, *rr.* (*t.* 25,6—26,2; *s.* 33,64—33,80).

Ceratium (lineatum) robustum Cl. *S. Indian Ocean* from 45° S. 29° E. to 43° S. 57° E., *r.* (*t.* 7,2, mean of 7 obs. max. 9,6, min. 6,4; *s.* 34,03, max. 34,28, min. 33,85).

Ceratium tripos Nitzsch. *Arabian Sea*, 12° N. 47° E. *Indian Ocean*, 7°—3° N. 73°—86° E.; 44° S. 45° E.; 39°—36° S. 85°—89° E.; 6° S. 89° E., as a rule, *r.* (*t.* 6,4—31,2; *s.* 34,12—35,32). *Malay Archip.*, June to September, *r.* (*t.* 27,9, mean of 5 obs. max. 28,5, min. 25,6; *s.* 32,51, max. 33,64, min. 32,22.

Ceratium volans Cl. *Arabian Sea*, 11° N. 51° E., *r.* *Indian Ocean*, 8° N. 75° E. to 3° N. 86° E. (*t.* 28,2; *s.* 34,40). *Malay Archip.*, June to August, *rr.* (*t.* 25,6 to 28,3; *s.* 33,06 to 33,64).

Ceratium vultur Cl. *Arabian Sea*, 9° N. 59° E. *Indian Ocean*, 7° N. 73° E. to 6° N. 95° E., *r.* (*t.* 28,1; *s.* 32,31). *Malay Archip.*, June, July, September, *rr* (*t.* 26,9, mean of 5 obs. max. 27,7, min. 25,6; *s.* 33,55, max. 33,80, min. 32,48).

Ceratocorys horrida Stein. *Arabian Sea*, 9°—10° N. 59°—69° E. *Indian Ocean*, from 8° N. 72° E. to 3° N. 86° E. and from 23° S. 90° E. to 0° S. 92° E. (*t.* 28,2, mean of 8 obs. max. 31,2, min. 25,2; *s.* 34,65, max. 35,77, min. 33,67). *Malay Archip.*, June, July, *r.* (*t.* 26,4, mean of 6 obs. max. 28,35, min. 26,2; *s.* 33,63, max. 33,80, min. 33,06).

Cladopyxis brachiolata Stein. *Indian Ocean*, 23° S. 90° E. and 8° S. 88° E., January, *rr.* (*t.* 25,2—29,2; *s.* 35,22—34,23).

Dinophysis hastata Stein. *Arabian Sea*, 9° N. 59° E., *rr. Indian Ocean*, 2° S. 91° E. (*t.* 28; *s.* 32,13).

Dinophysis homunculus Stein. *Indian Ocean*, 3° N. 86° E., *rr.*; 41° S. 80° E., *rr.* (*t.* 12,2; *s.* 34,69). *Malay Archip.*, June, *rr.* (*t.* 26,8; *s.* 33,71).

Dinophysis miles Cl. *Arabian Sea*, 12° N. 47° E. *Malay Archip.*, June, July, September, *rr.* (*t.* 25,7 to 28,80; *s.* 31,81 to 33,76).

Dinophysis truncata Cl. *Indian Ocean*, 45° S. 29°—32° E. (*t.* 8; *s.* 34,22); 11° S. 89° E. (*t.* 28,2; *s.* 34,22).

Dinophysis Schuettii Murr. & Whitt. *Indian Ocean*, 7°—3° N. 73°—86° E., *rr.*

Dinophysis Vanhöffenii Ostf. (?). *S. Indian Ocean*, 45°—43° S. 22°—71° E.; 39° S. 85° E.; 36° S 89° E., December, January, sparingly (*t.* 9,6, mean of 10 obs. max. 19, min. 6,4).

Diplopsalis lenticula Bergh. *Arabian Sea*, 11°—9° N. 51°—59° E. *Indian Ocean*, 4° N. 81° E.; 43° S. 57° E. (*t.* 9,6; *s.* 34,05). *Malay Archip.*, June to September, *rr.* (*t.* 25,6 to 28,5; *s.* 31,62 to 33,80).

Exuviella compressa (Bail) Stein (*E. marina* Schütt.). *Arabian Sea*, 11°—7° N. 51°—73° E. *Indian Ocean.* 4°—3° N 81°—86° E.; 45° S. 29° E. (*t.* 8,2; *s.* 34,28); 8° S.—2° N. 88°—94° E. (not rare in some samples, *t.* 29,2—31,2; *s.* 34,22—33,81). *Malay Archip.*, September, *r.* (Gaspar Sound, *t.* 28,5; *s.* 32,22).

Goniodoma acuminatum (Ehb.) Stein. *Arabian Sea*, 12°—9° N. 47°—59° E. *Indian Ocean*, 7°—4° N. 73°—81° E. (var. *armata* Schütt), 3° N. 86° E.; 11° S.—2° N. 89°—94° E. (*t.* 29,5, mean of 8 obs. max. 31,2, min. 28; *s.* 33,73, max. 32,31, min. 28). *Malay Archip.*, June, July, September, sparingly (*t.*. 27,1, mean of 7 obs. max. 29, min. 25,6; *s.* 33,17, max. 33,80, min 31,98).

Gonyaulax Highleyi Murr. & Whitt. *Indian Ocean*, January, *rr.* (19° S. 90° E., *t.* 26,2; *s.* 34,77).

Gonyaulax polygramma Stein. *Arabian Sea*, 11°—9° N. 51°—59° E. *Indian Ocean*, 7°—3° N. 73°—86° E.; 41° S. 80° E. (*t.* 12,2; *s.* 34,69); 36° S. 89° E. (*t.* 19; *s.* 35,32); 0° S. 92° E. (*t.* 29,6; *s.* 33,69).

Gymnaster pentasterias (Ehb.) Schütt. *S. Indian Ocean*, 45°—44° S. 22°—41° E. (*t.* 7,4, mean of 4 obs. max. 8,2. min. 6,5; *s.* 34,13, max. 34,28, min. 33 92).

Histioneis crateriformis Stein. *Indian Ocean*, 7° N. 73° E., *rr.*

Histioneis magnificus Stein. *Arabian Sea*, 12° N. 47° E. to 11° N. 62° E. *Indian Ocean*, 7°—3° N. 73°—86° E.; 23° S. 90° E.; 2° S.—3° N. 91°—94° E. (*t.* 27,2, mean of 5 obs. max. 31,2, min. 25,2; *s.* 34,72, max. 36,20, min. 32,12). *Malay Archip.*, June, July, *rr.* (*t.* 25,5, mean of 5 obs. max. 28,3, min. 25,6; *s.* 33,59, max. 33,80, min. 33,06).

Histioneis remora Stein. *Arabian Sea*, 11° N. 51° E. *Indian Ocean*, 7° N. 73° E., *rr.*

Oxytoxum sceptrum (Stein). *Arabian Sea*, 11° N. 51° E. *Indian Ocean*, 3° N. 86° E.

Oxytoxum scolopax (Stein). *Arabian Sea*, 11° N. 51° E. *Indian Ocean*, 7°—3° N. 73°—86° E.; 45° S. 29° E.; 43°—34° S. 73°—89° E. (*t.* 13,6, mean of 5 obs. max. 19,8, min. 8,2; *s.* 35,01, max. 35,71, min. 34,28).

Oxytoxum sphæroideum Stein. *Indian Ocean*, 3° N. 86° E., *rr.*

Oxytoxum tesselatum Stein. *Arabian Sea*, 11° N. 51° E., *rr.*

Peridinium diabolus Cl. *Arabian Sea*, 11° N. 51° E. *S. Indian Ocean*, 45° S. 26° E. to 39° S. 85° E. (*t.* 9,3, mean of 8 obs. max. 14,8, min. 6,4; *s.* 34,43, max. 35,20, min. 33,92). *Malay Archip.*, Timor, July (*t.* 25,7; *s.* 33,88).

Peridinium divergens Ehb. *Arabian Sea*, 12° N. 47° E. to 9° N. 59° E. *Indian Ocean*, 7°—3° N. 73°—86° E.; 2° N.—8° S. 94°—88° E. (*t.* 29,9, max. 31,2, min. 24,7; *s.* 34,82, max. 36,21, min. 33,69).

Peridinium elegans Cl. *Indian Ocean*, 9° N. 59° E. *Malay Archip.*, July, *rr.* (Semau Sound, *t.* 25,7; *s.* 33,79).

Peridinium globulus Stein. *Arabian Sea*, 12° N. 47° E. *Indian Ocean;* 7° N. 73° E.; 40° S. 82° E. to 23° S. 90° E. (*t.* 14 to 25,2; *s.* 35,08 to 35,71). *Malay Archip.*, July, *rr.* (Semau Sound, *t.* 25,6; *s.* 33,64).

Peridinium Michaëlis (Ehb.?) Schütt. *Indian Ocean*, 42° S. 76° E. to 34° S. 89° E. (*t.* 16,5, mean of 4 obs. max. 19,8, min. 13,2; *s.* 35,32, max. 35,71, min. 35,08). *Malay Archip.*, July, September (*t.* 28,6, mean of 5 obs. max. 28,80, min. 28,4; s. 32,28, max. 32,48, min. 31,81).

Peridinium oceanicum Vanhöffen. *Arabian Sea*, 12°—9° N. 46°—59° E. (*t.* 24,8; *s.* 36,20). *Indian Ocean* from 45° S. 22° E. to 34° S. 89° E.; 11° S. 89° E.; 7° N. 73° E. (*t.* 15,7, mean of 10 obs. max. 28,2, min. 7; *s.* 34,58, max. 35,71, min. 33,64). *Malay Archip.*, June and July *r.*, September + (*t.* 27,7, mean of 9 obs. max. 29, min. 25,6; *s.* 32,77, max. 33,80, min. 31,43).

Peridinium pedunculatum Schütt. *Indian Ocean*, 36° S. 83° E. + (*t.* 19; *s.* 35,32). *Malay Archip.*, Semau Sound, July *rr.*

Peridinium pellucidum (Bergh) Schütt. *S. Indian Ocean* 45°—43° S. 26°—43° E. (*t.* 7,5, mean of 5 obs. max. 9,6, min. 6,4; *s.* 34,13, max. 34,28, min. 34,05).

Phalacroma argus Stein. *Arabian Sea*, 9° N. 59° E. *Indian Ocean*, 7° N. 73° E.

Phalacroma cuneus Schütt. *Arabian Sea*, 9° N. 59° E. *Indian Ocean*, 4° N. 81° E.

Phalacroma dolichopterygium Murr. & Whitt. *Indian Ocean*, 36° S. 89° E. + (*t.* 19; *s.* 35,32).

Phalacroma doryphorum Stein. *Arabian Sea*, 12°—9° N. 47°— 59° E. *Indian Ocean*, 7°—3° N. 73°—86° E.; 19°—4° S. 90°—89° E. (*t.* 26,2—30,4; *s.* 34,77 to 34,69).

Phalacroma Jourdani (Gourret) Schütt. *Indian Ocean*, 23° S. 90° E., *rr.* (*t.* 25,2; *s.* 35,22).

Phalacroma operculatum Stein. *Arabian Sea*, 12°—9° N. 47°—59° E. *Indian Ocean*, 7°—3° N. 73°—86° E.; 2° S. 91° E. (*t.* 28; *s.* 32,13).

Phalacroma rapa Stein. *Indian Ocean*, 7°—3° N. 73°—86° E., *rr.*

Podolampas bipes Stein. *Arabian Sea*, 12°—9° N. 47°—59° E. *Indian Ocean*, 4° N. 81° E.; 2° N.—2° S. 94°—91° E. (*t.* 28 to 31,2; *s.* 32,13 to 33,81). *Malay Archip.*, September *rr.* (*t.* 28,45; *s.* 32,22).

Podolampas palmipes Stein. *Arabian Sea*, 11° N. 51° E. *Indian Ocean* from 3° N. 86° E. to 41° S. 80° E.; 43° S. 71° E.; 45° S. 32° E. (*t.* 18,1, mean of 9 obs. max. 30,4, min. 7,8; *s.* 34,87. max. 35,75, min. 34,16).

Pyrophacus horologium Stein. *Arabian Sea*, 12°—9° N. 47°—64° E. *Indian Ocean*, 6° N. 92° E. to 10° S. 88° E. (*t.* 28,4 to 26,7; *s.* 33,34 to 35,77). *Malay Archip.*, June, September (*t.* 26,8 to 28,5; *s.* 32,43 to 33,71).

Diatomaceæ.

Asterionella japonica Cl. *Malay Archip.*, May, Bali Sound, *rr.* (*t.* 25,3; *s.* 32,99); Semau Sound, July, *rr.*

Asterionella notata Grun. *Malay Archip.*, May, July, September + (*t.* 27,3, mean of 9 obs. max. 29. min. 25,5; *s.* 32,79. max. 33,88, min. 31,62).

Asterolampra marylandica Ehb. *Arabian Sea*, 11° N. 51° E. *Indian Ocean* 4°—3° N. 81°—86° E.; 11° S. 89° E. (*t.* 28,2; *s.* 34,22). *Malay Archip.*, May, Bali Sound, *rr.* (*t.* 25,4; *s.* 32,94).

Asterolampra rotula Grev. *Indian Ocean*, 3° N. 86° E., *rr.*

Asteromphalus elegans Grev. *Indian Ocean*, 23° S. 90° E., *rr.* (*t.* 25,2; *s.* 35,22).

Asteromphalus flabellatus (Bréb.). *Arabian Sea*, 11° N. 51° E., *rr.* *Malay Archip.*, Semau Sound, July, *rr.*

Asteromphalus Hookeri Ehb. *S. Indian Ocean*, from 45° S. 22° E. to 43° S. 57° E. rare to common (*t.* 7,21, mean of 10 obs. max. 9,6, min. 6,2; *s.* 34,06, max. 34,28, min. 33,85); 33°—32° S. 90—91° E., *rr.* (*t.* 19,8—21; *s.* 35,63—35,75).

Asteromphalus reticulatus Cl. *S. Indian Ocean*, from 43° S. 73° E. to 33° S. 90° E., January, + (*t.* 16,3, mean of 6 obs. max. 19,8, min. 12,2; *s.* 35,26, max. 35,71, min. 34,69).

Asteromphalus flabellatus var. **tergestina** Grun. (V. H. Syn.). *Malay Archip.*, Semau Sound, July, *rr.*

Bacteriastrum delicatulum Cl. *Arabian Sea*, 11° N. 51° E. *Malay Archip.*, July—September (*t.* 28,7; *s.* 32,48).

Bacteriastrum elongatum Cl. *Malay Archip.*, June, July, September (*t.* 28,35—29; *s.* 31,98—33,06).

Bacteriastrum hyalinum LAUDER. *Malay Archip.*, July, September, common in some samples (*t.* 27,7, mean of 7 obs. max. 28,70, min. 25,6; *s.* 32,57, max. 33,76, min. 31,62).

Bacteriastrum varians LAUDER. *Malay Archip.*, May to September, *c.* (*t.* 28,1, mean of 6 obs. max. 29,35, min. 25,3; *s.* 32,28, max. 33,06, min. 31,98).

Bellerochea malleus (BRIGHTW.). *Malay Archip.*, September, Gaspar Sound. *rr.* (*t.* 28,35 to 28,50; *s.* 31,62 to 32,22).

Chætoceros æquatorialis CL. *Malay Archip.*, Semau Sound, July, *rr.*

Chætoceros atlanticus CL. *S. Indian Ocean*, 45°—43° S. 26°—73° E., more or less rare (*t.* 8,5, mean of 4 obs., max. 14, min. 6,4; *s.* 34,34, max. 35,25, min. 33,93).

Chætoceros Aurivillii CL. n. sp. *Malay Archip.*, Semau Sound, July, *rr.* (*t.* 25,7; *s.* 33,76), Gaspar Sound, September *rr.* (*t.* 28,5; *s.* 32,43).

Chætoceros borealis BTW. *S. Indian Ocean*, 44° S. 43° E., *rr.* (*t.* 6,4; *s.* 34,12).

Chætoceros brevis SCHÜTT. (*C. didymus? hiemalis* CL., *C. hiemalis* CL.). *Malay Archip.*, Flores, June (*t.* 26,2; *s.* 33,80), Semau Sound, July.

Chætoceros calvus CL., n. sp. *Malay Archip.*, May to September, not rare (*t.* 27.2, mean of 8 obs. max. 29, min. 25,3; *s.* 32,88, max. 33,88, min. 31,81).

Chætoceros coarctatus LAUDER. *Arabian Sea*, 12° N. 47° E. *Indian Ocean* 4° N. 81° E. *Malay Archip.*, June to September, common (*t.* 29,9, mean of 7 obs. max. 28,43, min 25,6; *s.* 33,12, max. 33,88, min. 31,62).

Chætoceros compressus LAUDER. *Malay Archip.*, September, + (*t.* 28,50 to 29; *s.* 31,98 to 32,48).

Chætoceros criophilus CASTR. *S. Indian Ocean*, 44° S. 48° E., *r.* (*t.* 6,8; *s.* 33,93).

Chætoceros curvisetus CL. *Malay Archip.*, May to September, in some samples common (*t.* 25,3 to 28,5; *s.* 32,43 to 33,88).

Chætoceros densus CL. *Malay Archip.*, June to September, *r.* (*t.* 26,2 to 29; *s.* 31,98, to 33,80).

Chætoceros denticulatus LAUDER. *Malay Archip.*, June, July *r.* (*t.* 25,7 to 26,2; *s.* 33,76 to 33,80).

Chætoceros dichæta EHB. *S. Indian Ocean*, 45° S. 34° E., + (*t.* 6,4; *s.* 34,07).

Chætoceros distans CL. *Malay Archip.*, June, September, *r.* (*t.* 28,35 to 28,70; *s.* 32,43 to 33,06).

Chætoceros diversus CL. *Malay Archip.*, June to September, + (*t.* 28,7, mean of 5 obs. max. 29,35, min. 28,35; *s.* 32,20, max. 33,06. min. 30,84).

Chætoceros (atlanticus var.) **exiguus** CL. (*C. neapolitanus* SCHRÖDER). *S. Indian Ocean*, 45°—44° S. 29°—43° E. (*t.* 6,4—8,2; *s.* 34,12—34,28). *Malay Archip.*, June, July, *r.* (*t.* 25,7—26,2; *s.* 33,76 to 33,80).

Chætoceros furca CL. *Arabian Sea*, 12°—11° N. 46°—51° E. *Malay Archip*,, May to July (*t.* 25,9, mean of 5 obs. max. 26,8, min. 25,3; *s.* 33,62, max. 33,88, min. 32,94).

Chætoceros javanicus (*C. Schüttii* Cl.). *S. Indian Ocean*, 45° S. 29° E., *r.* (*t.* 8,2; *s.* 34,28). *Malay Archip.*, May to September, common in some samples (*t.* 26,8 mean of 5 obs. max. 28,70, min. 25,3; *s.* 33,23, max. 33,88, min. 32,94).

Chætoceros (didymus var.) **longicruris** Cl. *Malay Archip.*, May, June, September (*t.* 25,3 to 29; *s.* 31,48 to 33,06).

Chætoceros Lorenzianus Grun. *Arabian Sea*, 12° N. 47° E. *Malay Archip.*, May to September, very common (*t.* 27,44, mean of 13 obs. max. 29, min. 25,3; *s.* 32,76, max. 33,80, min. 30,84).

Chætoceros Östenfeldii Cl. *S. Indian Ocean*, from 45° S. 29° E. to 41° S. 80° E., *r.* (*t.* 11,9, mean of 4 obs. max. 14, min. 8,2; *s.* 34,85, max. 35,25, min. 34,28). *Malay Archip.*, June, July, *rr.*

Chætoceros paradoxus Cl. *Malay Archip.*, May to August, *r.* (*t.* 25,3 to 26,2; *s.* 32,94 to 33,80).

Chætoceros peruvianus Btw. (inclusive *C. volans* Schütt). *Arabian Sea*, 11° N. 52° E. *Indian Ocean*, 45°—44° S. 26°—45° E.; 43° S. 73° E. to 32° S. 91° E.; 11° S. 89° E.; 4° N, 81° E. (*t.* 14, mean of 14 obs. max. 28,2, min. 6,4; *s.* 34,80, max. 35,75, min. 34,07). *Malay Archip.*, May to September, not rare (*t.* 27,2, mean of 8 obs. max. 29, min. 25,3; *s.* 32,92, max. 33,88, min. 31,98).

Chætoceros protuberans Lauder. *Malay Archip.*, June, August, *rr.* (*t.* 28,35; *s.* 33,06).

Chætoceros Ralfsii Cl. *Malay Archip.*, May to September, + (*t*, 27, mean of 4 obs. max. 28,45, min. 25,3; *s.* 33, max. 33,80, min. 32,22).

Chætoceros rostratus Lauder. *Malay Archip.*, June, September, *r.* (*t.* 28,2, mean of 4 obs. max. 29, min 26,2; *s.* 32,62, max. 33,80, min. 31,98).

Chætoceros saltans Cl. *Malay Archip.*, June, July, *rr.* (*t.* 28,35; *s.* 33,06).

Chætoceros scolopendra Cl. *S. Indian Ocean*, 45° S. 34° E., *r.* (*t.* 6,4; s. 34,07). *Malay Archip.*, Semau Sound, July, *rr.*

Chætoceros skeleton Schütt. *Arabian Sea*, 11° N. 51° E. *S. Indian Ocean*, 45° S. 26°—34° E., +; 41° S. 80° E., *r.* (*t.* 8,4, mean of 4 obs. max. 12,2, min. 6,4; *s.* 34,33, max. 34,69, min. 34,12). *Malay Archip.*, June, July, *rr.* (*t.* 28,35; *s.* 33,06).

Chætoceros tetrastichon Cl. *Malay Archip.*, May, June, *rr.* (*t.* 25,3 to 28,35; *s.* 32,99 to 33,06).

Chætoceros Weissflogii Schütt (sterile?). *Malay Archip.*, May, August, September (*t.* 28, mean of 5 obs. max. 29, min. 25,3; *s.* 32,16, max. 32,94, min. 31,61).

Climacodium biconcavum Cl. *Malay Archip.*, June, July, September (*t.* 25,7 to 29; *s.* 31,98 to 33,88).

Climacodium Frauenfeldii Grun. (*C. Jacobi* Cl.). *Arabian Sea*, 13°—9° N. 52°—39° E. *Indian Ocean*, 3° N. 86° E. *Malay Archip.*, June to September, *c.* (*t.* 27,1, mean of 6 obs. max. 28,35, min. 25,6; *s.* 32,99, max. 33,88, min. 31,62).

Corethron criophilum Castr. *S. Indian Ocean*, from 45° S. 29° E. to 40° S. 82° E.; 32° S. 91° E. (*t.* 11, mean of 10 obs. max. 21, min. 6,4; *s.* 34,65, max. 35,75, min. 33,93). *Malay Archip.*, Semau Sound, July, *rr.*

Corethron hispidum Castr. *S. Indian Ocean*, from 45° S. 22° E. to 43° S. 57° E. (*t.* 7,1, mean of 6 obs. max. 9,6, min. 6,4; *s.* 34,80, max. 34,16, min. 33,92).

Coscinodiscus anguste-lineatus A. Schm. *Arabian Sea*, 12°—11° N. 47°—51° E., *r.*

Coscinodiscus bengalensis Grun. *Malay Archip.*, June to September, + (*t.* 27,1, mean of 5 obs. max. 29, min. 25,7; *s.* 33,11, max. 33,88, min. 31,98).

Coscinodiscus curvatulus Grun. *Arabian Sea*, 11° N. 51° E., *rr.* *S. Indian Ocean* from 45° S. 22° E. to 36° S. 89° E., as a rule not rare (*t.* 9, mean of 9 obs. max. 19, min. 6,4; *s.* 34,39, max. 35,32, min. 33,92). *Malay Archip.*, Bali Sound, May, *rr.* (*t.* 25,3; s. 32,94).

Coscinodiscus excentricus Ehb. *S. Indian Ocean*, 45° S. 22° to 32° E., + (*t.* 7,4, mean of 4 obs., max. 8,2, min. 6,8; *s.* 34,18, max. 34,28, min. 34,12).

Coscinodiscus gigas Ehb. *Malay Archip.*, Maj, June, September, *r.* (*t.* 28,6, mean of 5 obs. max. 29, min. 28,35; *s.* 32,14, max. 32,48, min. 31,62).

Coscinodiscus Janischii A. Schm. *Indian Ocean*, 6° N. 89° E. (*t.* 28; *s.* 34,07). *Malay Archip.*, May to September, + (*t.* 26,5, mean of 6 obs. max. 28,6, min. 25,3; *s.* 33,28, max. 33,88, min. 32,43).

Coscinodiscus lentiginosus Jan. *S. Indian Ocean*, 45°—44° S. 22°—48° E.; 33°—32° S. 90°—91° E., common in several samples (*t.* 9,7, mean of 10 obs. max. 21, min. 6,4; *s.* 34,41, max. 35,75, min. 33,92).

Coscinodiscus lineatus Ehb. *S. Indian Ocean*, 45°—44° S. 29°—48° E.; 42° S. 76° E.; 34° S. 89° E. (*t.* 10,3, mean of 6 obs. max. 19,8, min. 6,4; *s.* 34,56, max. 35,71, min. 33,93).

Coscinodiscus minor Ehb. *S. Indian Ocean*, 45°—44° S. 29°—48° E.; 42° S. 76° E.; 39° S. 89° E. (*t.* 10,3, mean of 6 obs. max. 19,8, min. 6,4; *s.* 34,56, max. 35,71, min. 33,93).

Coscinodiscus nobilis Grun. *Malay Archip.*, May to September, *r.* (*t.* 27,8, mean of 5 obs. max. 28,7, min. 25,3; *s.* 32,34, max. 32,94, min. 31,62).

Coscinodiscus nodulifer Jan. *Arabian Sea*, 11° N. 51° E. *Indian Ocean*, 7° N. 73° E. *Malay Archip.*, May, August September, *rr.* (*t.* 25,5 to 28,5; *s.* 32,22 to 32,94).

Coscinodiscus (Micropodiscus) Oliverianus (O' M.). *S. Indian Ocean*, from 45° S. 22° E. to 43° S. 57° E. (*t.* 7,3, mean of 9 obs. max. 9,6, min. 6,4; *s.* 34,09, max. 34,16, min. 33,92).

Coscinodiscus sol Wall. *Arabian Sea*, 12°—9° N. 46°—59° E. (*t.* 24,8; *s.* 36,20). *Indian Ocean*, from 43° S. 71° E. to 32° S. 91° E. (*t.* 16,4, mean of 8 obs. max. 21, min. 10,4; *s.* 35,27, max. 35,75, min. 34,24).

Coscinodiscus Trompii Cl. *S. Indian Ocean*, 45° S. 26° E. to 44° S. 41° E. (*t.* 7,1, mean of 5 obs. max. 8,2, min. 6,4; *s.* 34,14, max. 34,28, min. 33,92).

Coscinodiscus tumidus Jan. *S. Indian Ocean*, 45°—44° S. 29°—48° E.; 42° S. 76° E., + (*t.* 7,9, mean of 6 obs. max. 13,2, min. 6,4; *s.* 34,28, max. 35,20, min. 33,92).

Cyclophora tennis CASTR. *Malay Archip.*, Timor, Semau Sound, July, *rr.* (*t.* 25,7; *s.* 33,88).

Dactyliosolen antarcticus CASTR. *S. Indian Ocean*, 45°—44° S. 34°—48° E., + (*t.* 6,5, mean of 4 obs. max. 6,8, min. 6,4; *s.* 34,01, max. 34,12, min. 33,92).

Dactyliosolen hyalinus CL. *Malay Archip.*, June, July, September, *c.* (*t.* 27,4, mean of 10 obs. max. 28,8, min. 25,7; *s.* 32,78, max. 33,88, min. 31,61).

Dactyliosolen mediterraneus PERAG. *S. Indian Ocean*, 45° S. 26° to 34° E., + (*t.* 7,3, mean of 4 obs. max. 8,2, min. 6,4; *s.* 34,16, max. 34,28, min. 34,07). *Malay Archip.*, June, July, *r.* (*t.* 25,7 to 28,35; *s.* 33,06 to 33,80).

Ditylum sol. AUCT. *Malay Archip.*, July to September, *r.* (*t.* 28,1, mean of 4 obs. max. 29,3, min. 26,2; *s.* 32,53, max. 33,80, min. 30,84).

Ethmodiscus sp. CASTR. (Challenger Reports, Diatom. Pl. XIV, fig. 4). *Malay Archip.*, Sumba (the North coast), *rr.* (*t.* 26,8; *s.* 33,71).

Eucampia cornuta CL. *Malay Archip.*, June to September, + (*t.* 27,6, mean of 5 obs. max. 29, min. 25,7; *s.* 32,90, max. 33,88, min. 31,98).

Eucampia zodiacus EHB. *Malay Archip.*, June *c.*, July, September (*t.* 26,2 to 28,5; *s.* 32,43 to 33,80).

Euodia gibba BAIL. *S. Indian Ocean*, 45° S. 22°—34° E., *r.*; 34° S. 89° E., *r.* (*t.* 6,2, mean of 5 obs. max. 19,8, min. 6,4; *s.* 34,48, max. 35,71, min. 34,07).

Fragilaria Aurivillii CL., n. sp. *Malay Archip.*, June to September, + (*t.* 27,7, mean of 6 obs. max. 28,5, min. 25,7; *s.* 32,85, max. 33,88, min. 32,43).

Fragilaria hyalina (KÜTZ.), GRUN. *Malay Archip.*, Sumba.

Fragilaria kerguelensis (O' M.). *S. Indian Ocean*, 45° S. 22° E. to 44° S. 48° E., *c.*; 44°—43° S. 52°—71° E., *r.*; 39°—32° S. 85°—91° E., *r.* (*t.*, when common, 7,2, max. 8,2, min. 6,4; *s.* 34,15, max. 34,28, min. 33,92. Rare specimens occurred in water of *t.* 9,6 to 21 and *s.* 35,08 to 35,75).

Guinardia flaccida (CASTR.). *Malay Archip.*, August, September, *r.* (*t.* 28,50 to 28,80; *s.* 31,81 to 32,48).

Hemiaulus Hauckii GRUN. *Indian Ocean*, 11° S. 89° E., *rr.* (*t.* 28,2; *s.* 34,22). *Malay Archip.*, June, July, *r.* (*t.* 28,3; *s.* 33,06).

Hemiaulus Heibergii CL. *Malay Archip.*, May to September, + (*t.* 27,9 mean of 7 obs. max. 29, min. 25,7; *s.* 32,58, max. 33,80, min. 30,84).

Hemiaulus membranaceus CL. *Indian Ocean*, 3° N. 86° E., *rr.* *Malay Archip.*, September, *c.* (*t.* 28,6, mean of 10 obs. max. 29, min. 28,35; *s.* 32,14, max. 32,48, min. 31,62).

Hemidiscus cuneiformis WALL. *Arabian Sea*, 11° N. 51° E.

Lauderia annulata CL. *Malay Archip.*, June to September, *c.* (*t.* 26,7, mean of 7 obs. max. 28,5. min. 25,6; *s.* 33,47, max. 33,88, min. 32,43).

Leptocylindrus danicus CL. *Malay Archip.*, May, June, September, *rr.* (*t.* 27,7, mean of 4 obs. max. 29. min. 25,3; *s.* 32,60, max. 33,06, min. 31,98).

Navicula membranacea Cl. *Malay Archip.*, May to September, *r.* (*t.* 26,3, mean of 5 obs. max. 28,5, min. 25,3; *s.* 33,36, max. 33,88, min. 32,43).

Nitzschia bicapitata Cl. *S. Indian Ocean*, 45° S. 22°—34° E.; 42° S. 76° E.; 34° S. 89° E., always rare (*t.* 10,2, mean of 6 obs. max. 19,8, min. 6,4; *s.* 34,59, max. 35,71, min. 34,07).

Nitzschia delicatissima Cl. *S. Indian Ocean*, 45° S. 26° E., + (*t.* 6,8; *s.* 34,12); 42° S. 76° E., + (*t.* 13,2; *s.* 35,20).

Nitzschia fraudulenta Cl. *Malay Archip.*, July, September, *rr.* (*t.* 28,5; *s.* 32,43).

Nitzschia Kolaczeckii Grun. *S. Indian Ocean, rr.*, 45° S. 22°—29° E.; 42° S. 76° E. (*t.* 8,8, mean of 4 obs. max. 13,2, min. 6,8; *s.* 34,44, max. 35,20, min. 34,12).

Nitzschia lineola Cl. *S. Indian Ocean*, 45° S. 26°—34° E.; 43°—40° S. 73°—82° E., as a rule, not rare (*t.* 11,1, mean of 6 obs. max. 14, min. 6,4; *s.* 34,73, max. 35,25, min. 34,07). *Malay Archip.*, Semau Sound, July, *rr.*

Nitzschia migrans Cl. *S. Indian Ocean*, 45° S. 26°—34° E., *rr.* (*t.* 6,4 to 6,8; *s.* 34,07 to 34,12).

Nitzschia pungens Grun. *S. Indian Ocean*, 42° S. 76° E, *r.* (*t.* 13,2; *s.* 35,20). *Malay Archip.*, June, July, *rr.* (*t.* 26,2; *s.* 33,80).

Odontella antarctica (*Hemiaulus antarct.* Ehb.) Grun. *S. Indian Ocean*, 45° S. 34° —48° E., *r.*; 43° S. 73° E., *r.* (*t.* 6,4—14; *s.* 33,93 to 35,25).

Palmeria Hardmaniana H. L. Sm. *Malay Archip.*, May to September, *r.* (*t.* 25,5 to 28,50; *s.* 31,62 to 32,94).

Pseudoeunotia doliolus (Wall.). *Arabian Sea*, 11° N. 51° E., *c.* *S. Indian Ocean*, from 45° S. 22° E. to 32° S. 91° E. (*t.* 13,4, mean of 12 obs. max. 21, min. 7; *s.* 34,89, max. 35,75, min. 34,05).

Rhizosolenia alata Btw. *Arabian Sea*, 13°—11° N. 49°—51° E. (*t.* 24,7; *s.* 36,21). *Indian Ocean*, 45° S. 26°—29° E.; 43° S. 57° E.; 42°—41° S. 76°—80° E.; 36°—33° S. 89° —90° E., always sparingly (*t.* 13,6, mean of 8 obs. max. 19,8, min. 6,8; *s.* 34,87, max. 35,71, min. 34,12). *Malay Archip.*, June to September, + (*t.* 26,9, mean of 8 obs. max. 29, min. 25,7; *s.* 32,80, max. 33,80, min. 31,62).

Rhizosolenia Bergonii Per. *S. Indian Ocean*, 45°—44° S. 26°—45° E., r.; 42° S. 76° E., *r.*; 33° S. 90° E., *r.* (*t.* 10,5, mean of 5 obs. max. 19,8, min. 6,4; *s.* 34,63, max. 35,63, min. 34,07). *Malay Archip.*, June, July, September, *r.* (*t.* 27,2, mean of 4 obs. max. 28,50, min. 25,7; *s.* 32,88, max. 33,88, min. 31,61).

Rhizosolenia calcar avis Schulze. *Malay Archip.*, May to September (*t.* 28,1, max. 28,8, min. 25,3; *s.* 32,37, max. 33,06, min. 31,64).

Rhizosolenia cochlea Brun. *Malay Archip.*, June to September, *c.* (*t.* 27,8, mean of 11 obs. max. 29, min. 25,7; *s.* 32,65, max. 33,88, min. 31,62).

Rhizosolenia corpulenta Cl. *Malay Archip.*, June to September, *c.* (*t.* 27,7, mean of 9 obs. max. 29, min. 25,6; *s.* 32,64, max. 33,80, min. 31,62).

Rhizosolenia formosa PER. *Malay Archip.*, June, July, + (*t.* 26,1, mean of 4 obs. max. 26,8, min. 25,7; *s.* 33,78, max. 33,88, min. 33,71).

Rhizosolenia (alata v.) **gracillima** CL. *Malay Archip.*, June, *c.*, September, + (*t.* 28,7; *s.* 32,48).

Rhizosolenia imbricata BTW. *Malay Archip.*, June to September, *c.* (*t.* 27,7, mean of 7 obs. max. 29, min. 25,7; *s.* 32,62, max. 33,88, min. 31,62).

Rhizosolenia inermis CASTR. *S. Indian Ocean*, 45°—44° S. 34°—48° E., *r.* (*t.* 6,4—6,8; *s.* 33,93—34,12).

Rhizosolenia (imbricata forma) **pacifica** PERAG. *Indian Ocean*, 11°—2° S. 89°—91° E., *r.* (*t.* 28—28,4; *s.* 32,13 to 34,22). *Malay Archip.*, *r.* (*t.* 28,35; *s.* 31,62).

Rhizosolenia pellucida CL., n. sp. *Malay Archip.*, June to September, *c.* (*t.* 27,9, mean of 8 obs. max. 28,8, min. 25,7; *s.* 32,63, max. 33,88, min. 31,81).

Rhizosolenia recta CL., n. sp. *Malay Archip.*, May, August, September, + (*t.* 27,8, mean of 4 obs. max. 29, min. 25,3; *s.* 32,39, max. 32,94, min. 31,98).

Rhizosolenia robusta NORM. *Arabian Sea*, 13° N. 49° E. (*t.* 24,7; *s.* 36,21). *Malay Archip.*, June to September, *c.* (*t.* 27,5, mean of 11 obs. max. 29, min. 25,6; *s.* 32,85, max. 33,88, min. 31,62).

Rhizosolenia setigera BTW. *Malay Archip.*, June to September, + (*t.* 28,05, mean of 4 obs. max. 29, min. 26,2; *s.* 32,83, max. 33,80, min. 31,98).

Rhizosolenia (imbricata var.) **Shrubsolei** CL. *Malay Archip.*, June, July, *r.* (*t.* 26,2; *s.* 33,80).

Rhizosolenia Stolterfothii PERAG. *Malay Archip.*, June to September, *cc.* (*t.* 27,7, mean of 12 obs. max. 29, min. 25,7; *s.* 32,44, max. 33,88, min. 31,81).

Rhizosolenia styliformis BTW. *Arabian Sea*, 12° N. 46° E. (*t.* 24,8; *s.* 36,20). *S. Indian Ocean*, 45°—43° S. 29°—57° E., *r.* (*t.* 7,3, mean of 6 obs. max. 9,6, min. 6,4; *s.* 34,06, max. 34,28, min. 33,92); 43°—36° S. 71°—89° E., *cc.* (*t.* 13,9, max. 19, min. 10,4; *s.* 34,98); 33° S. 90° E., *rr.* (*t.* 19,8; *s.* 35,63). *Malay Archip.*, June to September, + (*t.* 27,7, mean of 6 obs. max. 28,8, min. 25,7; *s.* 32,76, max. 33,88, min. 31,81).

Rhizosolenia Temperei PERAG. *Malay Archip.*, June, July, *r.* (*t.* 25,7 to 26,8; *s.* 33,71 to 33,88).

Skeletonema costatum (GREV.). Off Sumatra, March, *r.* (*t.* 29,35; *s.* 30,84), Semau Sound, July, *r.*

Stephanophyxis turgida (GREV.) (*Cresswellia Palmeriana* GREV., *Steph. Kittoniana* CASTR.). *Malay Archip.*, June, July, *r.* (*t.* 26,1, mean of 4 obs. max. 26,8, min. 25,7; *s.* 33,79, max. 33,88, min. 33,71).

Streptotheca maxima CL., n. sp. *Malay Archip.*, June to August, *r.* (*t.* 26,1, mean of 4 obs. max. 26,8, min. 25,7; *s.* 33,79, max. 33,71, min. 33,88).

Striatella delicatula (KÜTZ.). *Arabian Sea*, 13° N. 52° E. (*t.* 25,1; *s.* 36,20). *Indian Ocean*, 8° N. 72° E. (*t.* 28,1; *s.* 34,47) probably derived from detached and drifting algæ.

Striatella Lindigiana GRUN. *Malay Archip.*, September, *r.* (*t.* 28,4; *s.* 32,02).

Thalassiosira antarctica COMBER. *S. Indian Ocean*, 45° S. 26°—34° E., *r.* (*t.* 6,4 to 6,8; *s.* 34,07 to 34,12).

Thalassiosira Aurivillii CL., n. sp. *Malay Archip.*, Semau Sound, July, *rr.*

Thalassiothrix longissima CL. & GRUN. *S. Indian Ocean*, from 45° S. 22° E. to 41° S. 80° E., not rare and of ordinary size (*t.* 8,6, mean of 12 obs. max. 14, min. 6,4; *s.* 34,30, max. 35,25, min. 33 93); from 36° S. 89° E. to 32° S. 91° E., narrow forms not rare (*t.* 19,9 mean of 4 obs. max. 35,75, min. 35,32; *s.* 35,60, max. 35,75, min. 35,32). *Malay Archip.*, June, July, *rr.*, but alive (*t.* 25,7 to 28,35; *s.* 33,06 to 33,80).

Tropidoneis antarctica CASTR. *S. Indian Ocean*, from 45° S. 22° E. to 43° S. 57° E. as a rule rare (*t.* 7,2, mean of 8 obs. max. 9,6, min. 6,4; *s.* 34,08, max. 34,28, min. 33,92).

Litoral diatoms from the Malay Archipelago.

In examining the numerous samples collected by Dr. C. Aurivillius in the Malay Archipelago, I noted a number of litoral diatoms, which increased considerably when I examined a sample of shell-sand brought home from Java by the same scientist.

There are already two catalogues of the diatoms of the Malay Archipelago, viz. by Dr. Leuduger-Fortmorel (Diatomées de la Malaisie, Annales du Jard. Bot. de Buitenzorg Vol. XI 1892) and by E. de Wildeman (Prodrome de la flore algologique des Indes Néerlandaises Batavia 1897). The former is the result obtained by examining samples collected by J. Deby, supplemented by notes from the literature, and contains a very large number of registered forms. The latter does not seem to be the result of any original researches. In looking over the lists of Dr. Leuduger-Fortmorel one is surprised to find among the diatoms of the Malay Archipelago such species as *Campylodiscus angularis*, *Grammatophora islandica*, *Rhabdonema arcuatum*, *R. minutum*, *Biddulphia balæna* etc. Either the determinations may be erroneous or the samples and slides have been contaminated by materials of foreign origin. The same is the case with many catalogues of diatoms, so that the present literature is crowded with erroneous notes about the geographical distribution. Thus many forms have been set down at »cosmopolitan». According to my experience most diatoms have a limited distribution, and they seem to me to be in several respects very suitable for the study of the geographical distribution of the organisms. Nevertheless, no trustworthy generalisations can be derived from the actual literature in its present unreliable condition.

As the samples brought home by Dr. Aurivillius are of certain origin, have been cleaned and mounted by myself, no other sources of errors in the following catalogue are possible than in the determinations. Therefore I consider this list to be of a certain importance for the knowledge of the geographical distribution of marine diatoms.

The frequency has been indicated in the following pages by the signs *rr.* very rare, *r.* rare, + not rare, *c.* common.

Amphora *dubia* A. S. Bali Sound *r.*, Java *r.*

A. mexicana A. S. Billiton *r.*

A. gigantea, Grun. Java *r.*, Billiton *r.*

A. oculus A. S. Java *rr.*

A. crassa Greg. Java +, Bali Sound *r.*

A. egregia (Ehb.) A. S. Billiton *r.*, Bali Sound *r.*, Java *r.*
A. pecten Brun. Bali Sound *r.*, Java *r.*
A. inornata Cl. Java *rr.*
A. polita Cl. *r.*
A. Grundleri Grun. Billiton *r.*, Java *r.*
A. Græffii (Grun.). Cl. Billiton *r.*, Java +.
A. proboscidea (Greg.) Cl. Bali Sound *r.*
A. cuneata Cl. Java *r.*
A. turgida Greg. Java *c.* (inclusive *A. exigua* Greg. Cl.).
A. bigibba Grun. Java *r.*
A. granulata Greg. Java +.
A. angularis Greg. Java *r.*
A. lineolata Ehb. Billiton *r.*
A. mæandrina Cl. Java *rr.*
A. aspera Petit. Bali Sound *rr.*
A. lunula Cl, Gaspar Sound *rr.*
A. decussata Grun. Billiton *rr.*
A. arcuata A. S. Bali Sound *rr.*, Java *r.*
A. ostrearia Bréb. Billiton *rr.*
A. obtusa Greg. Bali Sound *r.*, Billiton +, Java *c.*
A. spectabilis Greg. Billiton *r.*, Java +.
A. limbata Cl. & Grove. Java *rr.*
A. formosa Cl. Java *r.*
A. Reichardtiana Grun. Java *rr.*
Mastogloia *asperula* Grun. Java *rr.*
M. rhombus Petit. Bali Sound *rr.*
M. decussata Grun. Billiton *rr.*
M. angulata Levis. Billiton *r.*
M. lancettula Cl. Java *rr.*
M. minuta Grev. Java *r.*
M. fallax Cl. Java *rr.*
M. laminaris (Ehb.) Cl. Java *rr.*
M. pulchella Cl. Java *rr.*
M. constricta Cl. Java *rr.*
M. affirmata Leud.-Fortm. Java *r.*
M. labuensis Cl. Billiton *rr.*
M. Macdonaldi Grev. Billiton *r.*, Java *r.*
M. javanica Cl. Java *r.*
M. Jelineckii Grun. Java +.
M. obesa Cl. Java *rr.*
M. quinquecostata Grun. Bali Sound *r.*, Billiton *r.*, Java +.
var. *rhombica* Cl. (L. 0,055, Br. 0,015 mm. Loculi 4 in 0,01 mm. Striæ 23 in 0,01 mm.) Billiton *r.*

Orthoneis *bipunctata* GRUN. Sumba *rr.*

O. fimbriata BTW. Bali Sound *r.*

O. Horvathiana GRUN. Bali Sound *r.*

O. ovata GRUN. Sumba *rr.*, Java *r.*

Stigmaphora *capitata* BRUN. Billiton *rr.*

Amphiprora *margine-punctata* CL. Java *rr.*

Auricula *insecta* GRUN. Semau Sound, Gaspar Sound *r.* — L. 0,09, Br. 0,05 mm. Carinal puncta 10, longitudinal divisions of the zone 6 in 0,01 mm. Valve with some few scattered puncta. Striation exceedingly fine.

A. complexa GREG. Bali Sound, Timor, Gaspar Sound, Mendenao, Semau Sound, as a rule rare. — L. of the frustule 0,13, Br. 0,09 mm. Carinal puncta 5—6, striæ 12—14 in 0,01 mm.

A. punctata PANT. Billiton *rr.*

Tropidoneis *maxima* GREG. Java *r.*

Dictyoneis *marginata* LEWIS. Bali Sound, Java *r.* (form. *typica*, *Clevei*).

D. Thumii CL. Java *rr.*

Pleurosigma *Peragalli* BRUN. Bali Sound *rr.*

P. naviculaceum BRÉB. Bali Sound, Java *c.*

P. rigidum W. SM. Java *c.*

P. acutum NORM. Billiton *rr.*

P. rhombeum GRUN. Java *rr.*

P. formosum W. SM. Java *r.*

Caloneis *blanda* A. S. Billiton *r.*

C. eximia GRUN. Java *rr.*

C. Hardmaniana CL. Java *rr.*

C. liber W. SM. Billiton, Bali Sound, Java *c.*

C. madagascarensis CL. Java *rr.*

C. musca GREG. Bali Sound, Billiton, Java +.

C. ophiocephala CL. & GROVE. Bali Sound, Java *r.*

C. (*Castracanei* v.) *Petitiana* GRUN. Bali Sound *rr.*

C. robusta GRUN. Java *r.*

C. samoensis GRUN. Billiton *r.*

C. Wardii CL. Billiton *rr.* (L. 0,065, B. 0,018 mm. Striæ 17 in 0,01 mm.).

Cymatoneis *sulcata* GREV. Bali Sound, Java *r.*

Diploneis *suborbicularis* GREG. Billiton, Bali Sound, Java +.

D. advena A. S. Java *r.*

D. splendida GREG. Bali Sound, Java +.

D. bombus EHB. Java *c.*

D. chersonensis GRUN. Bali Sound, Billiton, Java *c.*

D. Weissflogii A. S. Billiton, Bali Sound *r.*

D. notabilis GREV. Java *c.*

D. Græffi GRUN. Bali Sound, Java *r.*

D. fusca GREG. Billiton, Java *r.*

D. æstiva Donk. Java *r.*

D. Smithii Bréb. (inclusive *D. major* Cl.). Bali Sound, Java +.

D. platessa Cl. & Grove. Java *rr.*

D. vespa Cl. Java *rr.*

D. nitescens Greg. Java *c.*

D. (*dalmatica* var.) *vulpecula* A. S. Java +.

D. gemmata Grev. (typical). Java *rr.*

D. Crabro Ehb. Bali Sound, Java *c.* (var. *limitanea, pandura, suspecta, multicostata, dirhombus, coarctata*).

D. gemmatula Grun. Billiton, Bali Sound, Java +.

Scoliopleura *elegans* Cl. Java *rr.*

Navicula *O'Mearii* Grun. Billiton *rr.*

Gyrosigma *Febigerii*, Grun. var.? Flores *rr.* (L. 0,15, B. 0,022 mm. Transverse striæ 17, longitudinal striæ 23 in 0,01 mm.).

G. Grovei Cl. Billiton, Bali Sound *rr.*

G. (*balticum* var.) *simile* Grun. Java *rr.*

G. lineare Grun. Bali Sound *rr.*

G. compactum Grev. Java *r.*

G. mediterraneum Cl. Java *rr.*

G. robustum Cl. Java *rr.*

Cistula *Lorenziana* Grun. Bali Sound *rr,*

Libellus *biblos* Cl, Mendanao, Semau Sound *rr.* (L. of the valve 0,12, breadth 0,04 mm. Striæ 28 in 0,01 mm. very finely punctate. Divisions of the zone 10 in 0,01 mm.).

L. hamuliferus Grun. Java, Bali Sound *rr.*

Navicula *plicatula* Grun. Java, Bali Sound *rr.*

Trachyneis *aspera* Ehb. (form. *pulchella, vulgaris*). Billiton, Bali Sound, Java *c.*

T. Debyi Leud.-Fortm. (and forma *osculifera*). Java *c.*

T. antillarum Cl. Java *c.*

Mastoneis *biformis* Grun. Bali Sound, Java *rr.*

Navicula *cancellata* Donk. Billiton, Java *r.*

N. zostereti Grun. Java *r.*

N. consors A. S. Java *c.*

N. jejuna A. S. Bali Sound, Java *r.*

N. rhaphoneis Grun. Java *rr.*

N. humerosa Bréb.

N. omicron Cl. Billiton. (L. 0,04, B. 0,015 mm. Striæ 12 in 0,01 mm.).

N. brasiliensis Grun. Java *c.*

N. epsilon Cl. Java *rr.*

N. lunula Cl. Java *rr.*

N. concilians Cl. Bali Sound *rr.*

N. barbitos A. S. Java *rr.*

N. Hennedyi W. Sm. Java *r.*

N. spectabilis Greg. Java *r.*

N. clavata Greg. Bali Sound, Java *c.*

N. lyra Ehb. Billiton, Bali Sound, Java *c* (formæ *Ehrenbergii, elliptica, subelliptica, subcarinata, signata, Robertsoniana, bullata*).

N. Reichardtii Grun. Java *rr.*

N. forcipata Grev. Billiton, Bali Sound *r.*

var. *suborbicularis* Grev. Java *rr.*

N. Durandii Kitton. Java *rr.*

N. Raeana Castr. Billiton, Java *r.*

Achnanthes *javanica* Grun. Bali Sound, Java +.

A. mammalis Castr. Bali Sound, Java *rr.*

Cocconeis *heteroidea* Hantzsch. Bali Sound *rr.*

Epithemia *musculus* Kütz. Java *r.*

Synedra *fulgens* Kütz. var.? Bali Sound *c.* (L. 0,85, B. 0,024 mm. Striæ 18 in 0,01 mm.)

S. baculus Greg. Semau Sound *r.*

S. robusta Ralfs. Bali Sound, Java *c.*

S. Hennedyana Greg. Semau Sound, Bali Sound +.

Fragilaria? *rhombica* Cl. Bali Sound +.

Cymatosira *Lorenziana* Grun. Java *rr.*

Rhaphoneis *Castracanei* Grun. Billiton *r.*

R. (*?*) *bilineatus* Cl. Java *c.*

R. amphiceros var. *cruciata* (*Triceratium cruciat.* Rabh.) Java *rr.*

Sceptroneis *Aurivillii* Cl. n. sp. Bali Sound *r.*

S. cuneata Grun. (1867. *Synedra clava* Witt 1873). Java *c.*

S. intermedia Cl. Java *r.*

Opephora *Schwartzii* Grun. Bali Sound *rr.*

Plagiogramma *staurophorum* (Greg.) Heib. Java +.

P. tessellatum Grev. Java *rr.*

P. obesum Grev. Billiton *rr.*

P. constrictum Grev. Java, Billiton *rr.*

P. decussatum Grev. Billiton, Bali Sound, Java *r.*

P. costatum Grev. Billiton, Java *rr.*

P. polygibbum Cl. & Grove. Java *rr.*

P. attenuatum Cl. Bali Sound *rr.*

Licmophora *flabellata* Carm. Semau Sound, Bali Sound +.

L. Lyngbyei (Kütz.) Grun. Sumba *r.*

L. Aurivillii Cl. n. sp. Gaspar Sound, Sumba, Timor, Semau Sound, Langküss. +

Climacosphenia *moniligera* Ehb. Semau Sound, Billiton, Bali Sound +.

Grammatophora *undulata* (Ehb.) Grun. Bali Sound, Java (f. *genuina*).

G. oceanica Ehb. v. *macilenta* W. Sm. Java *r.*

G. caribæa Cl. Java *r.*

Rhabdonema *adriaticum* Kütz. Java, Timor, Bali Sound *c.*

R. mirificum W. Sm. Java, Bali Sound *c.*

Striatella *unipunctata* LYNGB. Semau Sound, Sumba *r.*

S. interrupta (EHB.). Semau Sound *r.*

Euphyllodium *spathulatum* SHADH. Bali Sound, Java *r.*

Surirella *gemma* EHB. Bali Sound *rr.* (a small form).

S. fastuosa EHB.

var. *fluminensis* GRUN. Java *r.*

var. *eximia* GREV. Java *r.*

var. *typica* (A. S. ATLS. Pl. XIX fig. 12). Java, Bali Sound +.

var. *incurvata* A. S. Java *rr.*

var. *comis* A. S. Java *r.*

var. *collare* A. S. Java +.

var. *Kinkeri* A. S. Java *rr.*

var. *Lorenziana.* Java *rr.*

Plagiodiscus *Martensianus* GRUN. Billiton, Java, Bali Sound *r.*

P. nervatus GRUN. Billiton, Java, Semau Sound *r.*

Campylodiscus *ornatus* GREV. (*C. mirabilis* LEUD.-FORTM.). Java *r.*

C. ecclesianus GREV. Java *r.*

var. *pacifica* GRUN. (*C. radians* L. FORTM.) Java *r.*

var. *Debyi* L. FORTM. Java *rr.*

var. *adriaticus* GRUN. Bali Sound, Java +.

C. Robertianus GREV. (incl. *C. diplostictus* NORM.). Java, Billiton, Bali Sound *r.*

C. Dœmelianus GRUN. (*C. Hardmanianus* DEBY). Bali Sound, Java.

C. horologium WILLIAMS. (incl. *C. Pfitzeri* A. S., *C. mediterraneus* GRUN., *C. lepidus* CASTR., *C. orbicularis* CASTR., *C. challengerensis* DEBY, *C. Michaulti* L. FORTM.). Bali Sound *r.*

C. Thuretii W. SM. (= *C. sumatrensis* L. FORTM.?). Java *rr* (very small form).

C. latus SHADB. (*C. divisus* L. FORTM., *C. dubius* L. FORTM., *C. flammiger* L. FORTM., *C. linearis* L. FORTM., *C. contiguus* A. S., *C. signatus* L. FORTM., *C. ambiguus* GREV., *C. speculum* L. FORTM., *C. gibberosus* L. FORTM., *C. æmulus* A. S., *C. Clevei* L. FORTM., *C. Thumii* L. FORTM. are all, as far as may be judged from the figures, varieties of this species). Billiton, Bali Sound, Java *r.*

C. Kittoniana GREV. (variety of *C. latus*) Java *r.*

C. Browneanus GREV. Java *rr.*

C. Normannicus GREV. Java *rr.*

var. *Wallichianus* GREV. Java *rr.*

C. samoensis GRUN. (*C. Bergonii* PONTOCZ. *C. ascensionis* L. FORTM.). Bali Sound, Java +.

C. australis GRUN. Java *r.*

C. biangulatus GREV. (*C. zebuanus* CASTR.). Bali Sound, Java +.

C. Brightwellii GRUN. (*C. striatus* BTW., *C. undulatus* GREV. pp., *C. humilis* CASTR., *C. Kinkerii* A. S.). Java +.

C. intermedius GRUN. Bali Sound *rr.*

C. exilis GRUN. (*C. Ralfsii* W. SM.?). Bali Sound, Java *rr.*

C. crebrecostatus GREV. (*C. crebrestriatus* A. S., *C. singularis* A. S., *C. circumactus* A. S., *C. comptus* JANISCH.). Java, Bali Sound *r.* There is scarcely any specific difference between this form and *C. samoensis.*

C. subangularis GRUN. Bali Sound, Java *r.*

Nitzschia *socialis* GREG. Billiton (f. *seychellensis* GRUN.). Bali Sound *r.*

N. granulata GRUN. Sumba, Bali Sound, *r.*

N. tryblionella HANTZSCH. Java *r.*

N. panduriformis GREG. Bali Sound, Billiton, Java *c.*

N. marginulata GRUN. Billiton, Java +.

N. nicobarica GRUN. (*N. alata* LEUD. FORTM.). Java, Bali Sound +.

N. Jelineckii GRUN. (*N. acuta* CL.). Java +.

N. Græffii GRUN. Bali Sound, Billiton *r.*

N. fluminensis GRUN. Bali Sound, Billiton, Java +.

N. distans GREG. Bali Sound *r.*

N. angularis W. SM. Java +.

N. valida CL. Billiton, Java *r.*

N. lanceolata W. SM. Bali Sound *r.*

N. longissima BRÉB. Sumba, Billiton *r.*

N. ventricosa KITTON. Sumba, Bali Sound *r.*

N. closterium EHB. Semau Sound *r.*

N. Vidovichii GRUN. Java *rr.*

Rutilaria *hexagona* BRUN. Bali Sound *rr.*

Paralia *sulcata* EHB. Java *r.*

Cyclotella *striata* KÜTZ. Billiton, Bali Sound, Java *c.*

Hyalodiscus *stelliger* BAIL. Java *c.*

Isthmiella *enervis* EHB. Bali Sound *r.*

Hydrosera *triquetra* WALL. (*Triceratium javanicum* CL., *H. compressa* WALLICH, *H. whampoensis* SCHW., *H. boryana* PANT., *H. mauritiana* BERGON.). Bali Sound *r.* Batavia +.

Biddulphia *pulchella* GRAY. Bali Sound, Java *c.*

var. *Grundleri* A. S. Bali Sound *r.*

B. Tuomeyi BAIL. Bali Sound, Java +.

Odontella *affinis* GRUN. Bali Sound *r.*

O. (*Triceratium*) *favus* EHB. (*Tric. muricatum* BTW., *T. comptum* EHB., *T. scitulum* BTW., *T. fimbriatum* WALLICH, *T. pulvinar* A. S., *T. Pantoczeki* A. S.). Bali Sound, Billiton, Java +.

O. (*Triceratium*) *spinulosa* GRUN. Java *rr.*

O. dubia BTW. (*Triceratium dub.* BTW., *Amphitetras bicornis* CL.). Billiton, Bali Sound, Java *c.*

O. (*Biddulphia*) *reticulata* ROPER. Bali Sound, Billiton, Java +.

O. (*Biddulphia*) *Roperiana* GREV. Java *r.*

O. (*Triceratium*) *spinosa* BAIL. (*Tric. armatum* ROPER). Java *rr.*

Zygoceros (*Biddulphia*) *chinensis* GREV. Billiton, Semau Sound, Gaspar Sound, Bali Sound, Timor *c.*

Lampriscus (*Triceratium*) *orbiculatus* SHADB. (*Tric. Shadboltianum* GREV.). Billiton, Semau Sound, Lombok Sound, Bali Sound, Sumba *c.*

Glyphogonium (*Triceratium*) *sculptum* SHADB. Java *c.*

Eugonium (*Biddulphia*) *Titianum* GRUN. (*Bidd. membranacea* CL.). Billiton, Lombok Sound, Semau Sound, Mendanao, Gaspar Sound *c.*

The chromatophores are very small and scattered in the peripherical parts of the cellula. Nucleus central.

E. (*Triceratium*) *formosum* BTW. Timor, Bali Sound, Lombok Sound, Semau Sound, Java *c.*

E. (*Triceratium*) *Frauenfeldii* GRUN. Java *r.*

E. (*Triceratium*) *latum* GREV. (probably a variety of the preceding). Java +.

E. (*Triceratium*) *crux* BTW. (*Tric. zonulatum* GREV., *Amphitetras parvula* JAN. & RABH., *Tric. celebense* A. S.). Java *r.*

E. (*Triceratium*) *sculptum* SHADB. Billiton, Bali Sound, Java *r.*

Huttonia (*Cerataulus*) *labuensis* CL. Billiton *rr.*

Cerataulus *turgidus* E. Bali Sound *r.*

Auliscus *sculptus* W. SM. Billiton, Bali Sound *r.*

Aulacodiscus *orientalis* GREV. Bali Sound *r.*

A. margaritaceus RALFS. Bali Sound *r.*

Roperia *tessellata* (ROP.) GRUN. Bali Sound *rr.* This species was also found in the Arabian Sea (11° N. 51° E.).

Actinocyclus *appendiculatus* (GRUN.) RATTR. Semau Sound, Bali Sound *rr.*

A. Ehrenbergii RALFS. Billiton, Bali Sound, Java +.

A. moniliformis RALFS. Billiton, Java *r.*

A. tenuissimus CL. Java *r.*

A. (*Coscinodiscus*) *curvatulus* GRUN. Java *rr.*

Coscinodiscus *Rothii* (EHB.) GRUN. Java *c.* This form scarcely differs from *C. denarius* A. S., the marginal small nodules not being always present. *C. Normani* GREG. probably also belongs to this species.

C. nitidus GREG. Bali Sound, Java *r.*

C. oculus iridis EHB. Java *r.*

C. nodulifer JANISCH. Java *c.*

Endictya *oceanica* EHB. Java *r.*

var. *minor* A. S. Java +.

Pyxidicula *cruciata* EHB. Java *r.*

Actinoptychus *hexagonus* GRUN. Bali Sound *rr.*

A. trilingulatus PRITCH. Bali Sound, Java +.

A. vulgaris (SCHUM.) GRUN. Bali Sound, Java *r.*

A. undulatus RALFS. Java +.

Systematical notes.

Copepoda.

Acrocalanus pediger Cl. n. sp.

(Pl. I, fig. 1—20).

Diagnosis. *The female.* Antennæ of the 1st pair 25- (or 23-)jointed. Dorsal margin regularly convex. Abdomen 4-jointed. Distal part of *Re* 3 of the 4th pair of natatory legs with coarsely denticulate exterior margin. Of the 5th pair of legs the left only developed and 4-jointed — L. 1,3 mm.

The male. Antennæ of the 1st pair similar, 19-jointed, the proximal 6 joints uniting into a thicker proximal part, less than 1/3 of the distal. Abdomen 5-jointed. Distal part of *Re* 3 of the 2—4 pairs of natatory legs much shorter than the proximal and with entire (not saw-like) exterior margin. Fifth pair of legs asymmetrical, the left longer than the right — L. 1,2 mm.

Description of the female. *Body.* Length (anterior part 1, posterior part 0,3) 1,3 mm. Anterior part 4-jointed. *Ce* and *Th* 1 more or less indistinctly separate, twice as long as the three other joints together. *Th* 4 and 5 indistinctly separate. The dorsal outline (laterally) nearly as in *A. gracilis*. *Abdomen* 4-jointed; longitudinal proportion of the joints: 3 : 1 : 1 : 2. *Furca* as long as broad, shorter than the anal-segment. *St* 2 slightly longer than the abdomen and somewhat longer than *St* 1 and *St* 3, which are a little longer than *St* 4. *Si* very short and fine, geniculate. Interior margin of the furca hairy.

First pair of antennæ reach with 2 or 3 joints beyond the furca, 25-jointed (*Aa* 1 ~ 2 and 8 ~ 9 sometimes indistinctly articulate). Joints 3 to 11 short, scarcely longer than broad, 11 ~ 15 one and a half times longer than broad, the following about twice as long as broad. *S* 2 to 4 times longer than the joints, those of *Aa* 23 and 24 longer than the other. *S* of the ultimate short, the longest scarcely more than twice as long as the joint.

Second pair of antennæ. *B* 1 broader than long, with 1 *Si* reaching to the distal margin of *B* 2, coarsely plumose. *B* 2 as long as broad with 2 distal, plumose *Si*. *Re* slightly shorter than *Ri*. *Re* 1 broader than long, *Re* 2 as long as broad, as *Re* 3—6 together and as *Re* 7. *Si* of the joints 2, 2, 1, 1, 1, 1, 3. There is besides, somewhat below the end of *Re* 7, a *Sp*, somewhat shorter than *Re*, while the other are at least 1 1/2 times longer than *Re*. *Ri* 1 twice as long as broad, distally with 2 *Si*, one longer and one shorter. *Ri* 2 half as long as *Ri* 1. *Li* with 8 *Si* increasing in length towards *Le*;

the 2 proximal short, the following 4 geniculated. The longest *S* $1^1/_2$ times longer than *Re*, finely plumose. *Le* with 6 *Sa* and 1 *Sp*, plumose $1^1/_2$ times longer than *Re*.

Mandible. *B* trapezoid with 4 *Si*, the proximal coarsely plumose. *Re* twice as long as broad, indistinctly (on the exterior side) articulate, with 6 plumose *S*, $1^1/_2$ times longer than the mandible. *Ri* twice as long as broad and less than $^1/_2$ as long as *B*, with 2, 2, 9 + 1 *S*. — *Marticatory apparatus:* the denticulated margin 5/3 of the basal part, with a short *Si*. Exterior tooth strong, separated by a gap from the 4 broader and 3 more acute teeth.

Maxilla. *B* 1 as long as broad. *Le* 1 with 9 plumose *S*, the 2 proximal short, the other very long. *Le* 2 seems not to be developed. *Li* 1 rounded, with stiff *S*, some of which are spinulose. *Li* 2 oblong with 3 strongly plumose *S*. *Le* 3 with 4 strong *S*. *B* 2 distally with 3 *Sa* and 1 *Sp*. *Re* projecting, with rounded outer margin and 11 plumose *S*, reaches to the end of *Ri*. *Ri* not articulated, with 3 + 1, 3 + 1 and 6 *S*.

First maxillipeds twice as long as broad. Articulation indistinct. Lobes digitiform. *L* 1 with 5 + 1 *S*, *L* 2—4 each with 2 + 1 *S*. *L* 5 with 4 (?) *S*, *Ri* with 5+3 *S*. *Sp* somewhat shorter than *Sa*, all coarsely plumose, nearly straight.

Second pair of maxillipeds. *B* 1, *B* 2 and *Ri* of equal length. *B* 1 three times longer than broad. *L* 1 ~ 2 with 3 *S*, *L* 3 with 3 *S* and *L* 4 with 4 *S*. The *S* of each group of different length, the longer plumose. *B* 2 with 3 *S* between the middle and the distal end, where are 2 plumose *S*. *Ri* 5-jointed; joints of about equal length. *Ri* 1 with 3, *Ri* 2 with 4, *Ri* 3 and 4 each with 3, *Ri* 5 with 2 *Si*. *Ri* 4 with 1 and *Ri* 5 with 2 plumose *Se*.

First pair of natatory legs scarcely more than half as long as the 2nd p. *B* 1 as long as broad, with straight exterior and slightly convex interior margin, the latter with 2 sets of hairs; no *Si*. *B* 2 as long as *B* 1, with 1 nearly straight *Si*, at the base of which is a group of small bristles and aculei. *Re* twice as long as *Ri*, 3-jointed. *Re* 1 and 2 of equal length with groups of hairs on the exterior margin. *Re* 3 twice as long as *Re* 2. *Se* 0, 0, 2 and *St* bristle-like. *Si* 1, 1, 4. *Ri* 2-jointed, the first joint as long as broad, the second twice as long. *Se* 0, 1; *Si* 1, 4.

Second to fourth pairs of natatory legs. *B* of the 2nd p. half as long as *Re*, of the 3d p. $^2/_5$ and of the 4th p. $^1/_3$ as long as *Re*. *Ri* $^1/_2$ as long as *Re* (or somewhat longer on the 4th p.). *B* 1 of all pairs slightly longer than broad, with 1 plumose *Si*, that reaches a little beyond the distal margin of *B* 2, and with 3 sets of spines, 1 distal and 1 proximal on the interior side, and 1 group near the basis of *Si*. *B* 2 broader than long; no *Si*, but on the 2nd and 3d p. there is a group of 3 small aculei below the insertion of *Ri*. Longitudinal proportion of *Re* 1, 2 and 3 on the 2nd p. = 1 : 1,5 : 3 on the 3d and 4th = 1 : 2 : 4. *Se* 1, 1, 2 on all pairs small, triangular, with smooth edges. The joints end below the *Se* in small apiculi. *St* knife-like, with entire exterior margin, on the 2nd pair slightly shorter than *Re* 3 on the other p. about half as long as *Re* 3. *Si* 1, 1, 5, plumose. Surface of *Re* 1 of the 2nd and 3d p. with a row of apiculi below the *Se*; surface of *Re* 2 of the 2nd and 3d p. also with a row of apiculi. *Re* 3 of the 2nd p. carries 1 and of the 3d p. 6 small apiculi. *Se* 1 of *Re* 3 divides the joints in a proximal and distal part of about equal length. The proximal part has on

all p. a saw-like exterior margin. The distal part of the 2nd p. carries a small number (5) of teeth, of the 3rd p. has smooth exterior margin and of the 4th p. about 8 teeth. *Ri* of all pairs 3-jointed. Longitudinal proportion of the joints on the 2nd p. 1 : 2 : 2, on the 3d p. 1 : 3 : 4 and on the 4th p. 1 : 4 : 6. *Se* on the 2nd p. 0 : 0 : 1, on the other 0 : 0 : 2; *Si* 1, 2, 5 on all pairs. Surface of *Ri* 2 with a curved row of apiculi. *Ri* 3 of the 3d and 4th p. with some apiculi.

Fifth pair of legs. The left leg only developed, scarcely longer than the *B* of the 4th leg, 4-jointed, the 3 proximal joints equal and as long as broad, naked. The 4th joint, slightly shorter than the 3 proximal together, with 2 small exterior apiculi and somewhat longer terminal *S*.

Description of the male. *Body.* Length (anterior part 0,9, posterior 0,3) 1,2 mm. Dorsal outline (laterally) slightly convex, the front suddenly bent in a right angle. Joints 4; *Ce*~*Th* 1 twice as long as the 3 other joints together. *Abdomen* 5-jointed, the second joint somewhat longer than the other, which are of equal length and broader than long. *Furca* as long as broad. *Si* faint. Of the *St* 2 and 3 are of nearly equal length and shorter than abdomen, slightly longer than *St* 1 and 1 1/2 times longer than *St* 4.

First pair of antennæ. The left and right similar and as in *Paracalanus parvus*, the 6 proximal joints uniting into a thicker division, which carries a number of sentorial appendages, and, centrally, a strong *S*. Also *Aa* 7 and 8 uniting.

Second pair of antennæ similar to those of *Paracalanus parvus*. *B* 2 with 2 *Si*. *Re* 1 and 2 uniting, naked, 3—6 each with a long plumose *Si*. *Re* 7 with 1 *Sp* at some distance from the naked apex. *Ri* 1 naked. *Li* of *Ri* 2 with 4 and *Le* with 6 *S* (the utimate of the latter with stiff hairs near the base).

Mandible without masticatory apparatus. *B* with 1 distal *Si*. *Re* and *Ri* well developed, the former with 6, the latter with 1 + 8 *S*.

Maxillæ very reduced. *Le* 1 with 5 *S*. *Re* longer and broader than *Ri*, carries 6 *S*, and *Ri* one longer and one shorter *S*. Other lobes slight and naked gibbosities.

Maxillipeds of the 2nd pair[1] 3-jointed; joints of nearly equal length. *B* 1 twice as long as broad, naked. *B* 2 with 2 *Si* approximate to the distal end, one 1/3 as long as the joint and plumose, the other small. *Ri* not articulated, carries 5 groups of small *Si* (2, 3, 2, 2, 1) and 3 strong plumose *Se*, the proximal of which is twice, the median 1 1/2, the distal as long as the joint.

First pair of natatory legs. *B* 1 with a plumose *Si* near the base and smooth interior margin. *B* 2 as long as *B* 1, with a sigmoid *Si*, unarmed. *Re* more than twice as long as *Ri*, which is shorter than *B*. *Re* 3-jointed, *Re* 1 and 2 of equal length, *Re* 3 1 1/3 as long. *Se* 0, 0, 2. *Si* 1, 1, 4. *St* bristle-like, longer than the joint. Beneath *Se* 1 there are some small bristles. *Ri* 2-jointed. *Ri* 1 not half as long as *Ri* 2. *Se* 0, 1. *Si* 1, 4.

Natatory legs of the 2nd to 4th pair. *B* 1 twice as long as *B* 2 with nearly straight margins and a short *Si*, unarmed. *B* 2 broader than long, naked and unarmed. *Re* twice as long as *Ri*, 3-jointed. *Re* 1 short, or as broad as long, *Re* 2 more than twice as long

[1] I failed to discover the 1st pair.

and *Re* 3 longer then the other joints together. *Se* 1, 1, 2. *Si* 1, 1, 5. *St* knife-like with entire exterior margin. *Re* 1 of the 2nd and 3d pair with a row of small spines beneath the *Se*. The surface of *Re* 2 of the 2nd and 3d p. with a curved row of spines. *Re* 3 of the 2nd and 3rd p. with some few spines. The proximal part of *Re* 3 much (2, 3, 4 times) longer than the distal and saw-like, but the distal part has entire margin. *Ri* 3-jointed. *Ri* 1 shorter than broad. *Ri* 2 longer than broad and *Ri* 3 longer than the other joints together. *Se* 0, 0, 1 on the 2nd p. 0, 0, 2 on the other. *Si* 1, 2, 5. *Ri* 2 with several rows of spines. *Ri* 3 very spinulose.

Fifth pair of legs resembles that of *Calocalanus pavo*. Left leg 5-jointed; *Ri* (or the distal 3 joints) $1^1/_2$ times longer than *B* (or the 2 proximal joints). *B* 1 funnel-shaped. *Ri* 2 somewhat longer than *Ri* 1 and twice as long as *Ri* 3. *Ri* 2 with a small *Se*. *Ri* 3 with 2 small *S*. Right leg not half as long as the left, 3-jointed; joints of almost equal length. The ultimate with a terminal spine longer than the joint.

Acrocalanus gibber Giesbr.

(Pl. II, fig. 1—16).

Diagnosis. *The female.* Abdomen 4-jointed. Dorsal margin of *Ce* very strongly and irregularly convex. Distal exterior margin of *Re* 3 of the 4th pair of natatory legs coarsely denticulate. The 5th pair of legs not developed. *L.* 1,1 to 1,2 mm.

The male. Abdomen 5-jointed. Dorsal margin of *Ce* gently and regularly convex. Distal exterior margin of *Re* 3 of the 2nd—4th pairs of natatory legs coarsely denticulate. Of the 5th pair of legs the left only developed. *L.* 1,1—1,2 mm.

Description of the female. *Body* (anterior part 0,9, posterior part 0,3) 1,2 mm. Outline of *Ce* (dorsally) strongly and irregularly convex. Anterior part 4 jointed, *Ce* ~ *Th* 1 more than twice as long as the other joints together. Lateral angles of the last segment rounded. *Abdomen* 4-jointed; genital segment as long as broad and as long as the two following segments together; anal segment somewhat broader than long. *Furca* nearly twice as long as broad. *St* 2 slightly longer than *St* 3, which is somewhat longer than the nearly equal *St* 1 and 4. *Si* faint. *St* 2 as long as the abdomen.

Natatory legs of the 1st pair. *B* as long as *Ri* and half as long as *Re*. *B* 1 and *B* 2 of equal length. *B* 1 without *Si* but with some stiff hairs proximally and distally at the exterior margin. *B* 2 with a sigmoid *Si*, and distally with some spines and stiff hairs. *Re* 3-jointed; *Re* 1 and *Re* 2 equal, *Re* 3 shorter than *Re* 1 and 2 together. *Re* 1 with a row of small spines. *Se* 0, 0, 2. *St* bristle-like and nearly as long as *Re*. *Si* 1, 1, 4. *Ri* 2-jointed. *Ri* 2 slightly longer than *Ri* 1. *Se* 0, 1; *Si* 1, 4.

Natatory legs of the 2nd to 4th pair. *B* 1 with slightly convex margins, somewhat longer than broad, with 1 short, plumose *Si* and with several groups of stiff hairs and spines. *B* 2 broader than long, naked, but on the 2nd and 3rd p. with some spines beneath the insertion of *Ri*. *Re* 3-jointed; longitudinal proportion of the joints as 1:2:3. *Se* 1, 1, 2. *St* knife-like, on the 2nd p. as long as *Re* 3, on the 3d p. $^3/_4$ of *Re* 3, on the 4th p. less than $^1/_2$ as long as *Re* 3. *Si* 1, 1, 5. Surface of *Re* 1 of the 2nd and 3rd pair with some spines below *Se*; surface of *Re* 2 and 3 with numerous spines. *Ri*

3-jointed. *Ri* 1 shorter than broad. *Ri* 2 and 3 of nearly equal length. *Se* of the 2nd pair 0, 0, 1, of the other 0, 0, 2. *Si* 1, 2, 5. *Ri* 2 of all pairs and *Ri* 3 of the third and fourth p. armed with numerous spines.

Fifth pair of legs not developed.

Description of the male. *Body* 1,1 to 1,2 (anterior part 0,8—0,9, posterior part 0,3—0,35) mm. Dorsal margin gently convex, not hump-backed, 4 jointed. *Ce*~*Th* 1 twice as long as the other joints together. Lateral angles of the last segment rounded. *Abdomen* 5-jointed; longitudinal proportion of the joints 4 : 6 : 4 : 5 : 4,5. *Furca* as long as broad and shorter than the anal-segment, its longest *S* shorter than the abdomen.

Antennæ of the first pair. Left and right similar, 18-jointed, the proximal joints united into one division, 1/3 as long as the distal part. The proximal part with 1 strong *S* and many sensorial appendages. The 7 proximal joints of the distal part of the antennæ as long as broad, the other 1 1/2 to 2 times longer than broad; their *S* faint. Terminal *S* of the last segment almost rudimentary.

Antennæ of the second pair. *B* 2 with 2 *Si*, one longer and one shorter. *Re* and *Ri* of equal length. *Re* 3—6 with long plumose *Si*; *Re* 7 with 1 *Sp* only, which is inserted at some distance from the end. *Ri* naked; its *Le* and *Li* each with 6 *S*; the most exterior of them with stiff hairs at the proximal part.

Mandible. *B* naked. *Re* and *Ri* of equal length; *Re* with 6 *S*; *Ri* with 1 short *Si* and 9 *St*. *Masticatory* apparatus not developed.

Maxilla very reduced; *Ri* larger than *Re* with 2 *S*; *Re* with 6 *S*; *Le* 1 with 5 (?) *S*.

Second maxilliped 3-jointed, joints almost equal in length. *B* 1 naked; *B* 2 at the distal end with 2 small and 1 longer plumose *S*. *Ri* not articulated, with 3 strongly plumose *Se*, the proximal of which is as large as the maxilliped; *Si* small, the proximals plumose.

First pair of natatory legs. *B* 1 naked and unarmed. *B* 2 with 1 *Si* and a row of 4 apiculi. *Re* and *Ri* unarmed, but the exterior margin of *Re* 3 beneath the *Se* 1 with some stiff hairs. *S* as in the preceding species.

Second and fourth pairs of natatory legs. *B* 1 as long as broad, with slightly convex margins, armed with several sets of spines, with 1 short plumose *Si*. *B* 2 shorter than *B* 1. *Ri* half as long as *Re* (or longer on the 4th p.). *Re* 3 as long as *Re* 1 and 2 together. *Se* 1, 1, 2. *Se* 1 of *Re* 3 divides the joint in a distal and proximal part of equal length (but on the 4th p. the distal part is 3/5 as long as the proximal). *St* knife-like, shorter than *Re* 3. *Si* 1, 1, 5, plumose. Exterior margins of *Re* 2 and 4 (even the distal part of *Re* 3) saw-like. Teeth on the distal part of *Re* 3 of the 4th pair about 10.

Fifth pair of legs. The left leg only developed, see fig. 16.

Calanopia Aurivillii Cl., n. sp.

(Pl. II, fig. 17—23; Pl. III, fig. 1—10).

Diagnosis. *The female.* Abdomen 2-jointed. The first segment 3/4 as long as the second. Fifth pair of legs symmetrical, 3-jointed; the third joint with 4 *S*, of which the 4th is the longest. L. 1,3 mm.

The male. Abdomen 5-jointed. Right antennæ prehensile, its distal part 5-jointed; *Aa* 18 not projecting into a spine. Left 5th leg longer than the right; its *B* 2 triangular and its *Re* with 1 *Se*. L. 1,2 mm.

Description of the female. *Body* L. (anterior part 0,9, posterior 0,4) 1,3 mm. The anterior part more than twice as long as broad, broadest at *Th* 1, gradually tapering towards the rounded front, 5-jointed; longitudinal proportion of the joints = $4 : 1^1/_2 : 1 : 1 : 1^4/_5$. Last segment symmetrical, its lateral angles acute. *Ce* ends in a bifid rostrum.

Abdomen 2-jointed; the genital-segment $^3/_4$ as long as the distal, nearly twice as long as broad.

Furca $2^1/_2$ times as long as broad, $^1/_4$ as long as *Ab* 3 ~ 5. *Se* near the end, as long as the furca. *Si* very faint. *St* 2 not exceeding the abdomen in length. *St* 3 somewhat shorter and slightly longer than *St* 1. *St* 4 half as long as *St* 2 and twice as long as *Se*; all plumose.

Antennæ of the 1st pair reach to the end of *Th* 5, 16-jointed. Length of the joints in 0,005 mm.

Aa	2 ~ 5,	6 ~ 8,	9 ~ 12,	13,	14,	15,	16,	17,	18,	19,	20,	21,	22,	23,	24 ~ 25.
	14,	12,	18,	7,5,	5,2,	5,2,	10,	16,	20,	18,	10,	9,	9,	13,	13.

S as a rule short. Terminal joint with 6 *S*, the longest of which is 3 times longer than the joint.

Antennæ of the 2nd pair. *B* 1 broader than long, with 1 plumose *Si*; *B* 2 as long as broad, with 2 distal *Si*. *Re* and *Ri* of equal length. *Re* 4-jointed; *Re* 1 as long as broad, naked; *Re* 2 more than twice as long as broad. *R* 3 ~ 6 uniting into a very short joint carrying 4 plumose *Si*, twice as long as *Re*. *Re* 7 small, scarcely twice as long as broad, with 1 *Sp* near the proximal end and 3 *S* at the apex, all long and plumose. *Ri* 1 broader than long, with 2 distal *Si*. *Le* with 6 plumose *S*, the longest more than twice as long as *Ri*; the exterior, which is shorter, carries near the basis some stiff hairs (exterior margin of *Le* hairy). *Li* carries 8 *S*, decreasing in length towards the interior margin, the 3 innermost being very faint.

Mandible. *B* trapezoid, as long as broad, with 1, 1, 2 *Si*. *Re* and *Ri* short, of equal length. *Re* with 6 plumose *S*. *Ri* with 2, 2, 6 *S*. The *masticatory apparatus* well developed, with 1 short *Si*. The large exterior tooth claw-like and separated by a gap from the other 5 teeth.

Maxilla not distinctly articulate. *B* twice as long as broad. *Li* 1 with about 12 stiff bristles. *Li* 2 with 3 plumose *S*. *Li* 3 with 2 *S*. *B* 2 and *Ri* with 2, 2, 2, 5 *S*. *Re* with 9 plumose *S*. *Le* 1 with 9 plumose, long *S*. *B* 2 with *Re* and *Ri* reflexed.

First maxilliped twice as long as broad, lobes crowded; *L* 1—4 each with 2 stronger, spinulose *Sa* and 1 small *Sp*; *L* 1 besides with 3 small bristles. *L* 5 stronger and more projecting than the other, with 1 strong and 1 half as long spinulose *S*. *L* 6 and *Ri* 1 and 2 each with 1 strong, falciform spinulose *Sa*. *Ri* 3 with 2 strong *Sa* and 1 *Sp* $^2/_3$ as long.

Second maxilliped. *B* 1 somewhat longer than *B* 2, and *B* 2 longer than *Ri*. *B* 2 half as broad as *B* 1 and 4 times longer than broad. *L* 2 and 3 each with 2 strong

spinulose *Sa*, one longer and one shorter. *L* 4 with 1 strong (the longest of all) *Sa* and 1 shorter, plumose *Sp*. *B* 2 distally broader, with 2, distal plumose *Si*. *Ri* 1 with 2 distal *Si*. *Ri* 3—5 with 4 *S*, all plumose.

Natatory legs of the 1st to 4th pairs. *B* 1 with straight or slightly convex margins and 1 *Si*, of the 2nd and 3rd p. hairy on the exterior margin. *B* 2 as long as broad. *Re* and *Ri* inserted on the same level. *Re* 3-jointed, about twice as long as *Ri*, which has about the same length as *B*. *Se* of the 1st pair 1, 1, 2, of the 2nd—4th 1, 1, 3. *Se* triangular, with smooth or almost smooth edges. *Se* 1 and *Se* 2 of *Re* 3 smaller than the other. *St* as long as *Re* 3; their exterior margin finely serrated. Longitudinal proportion of the 3 joints and *St*.

Pairs	*Re* 1	*Re* 2	*Re* 3	*St*
1	10	10	15	22
2	13	13	24	30
3	13	13	28	40
4	12	12	30	30

Si of the 1st pair 1, 1, 4, of the other 1, 1, 5. *Ri* 2-jointed. *Si* on the 1st joint 3. *S* on the second joint 6 (1st p.), 8 (2nd and 3rd p.), 7 (4th p.).

Fifth pair of legs, symmetrical, 3-jointed. *B* 1 of both legs uniting. *B* 2 one and a half times as long as broad, with 1 short *Se*. *Re* 1 ~ 3 (the 3rd joint) with 3 exterior spines of equal length and a 4th terminal falcate as long as the joint.

Description of the male. *Body*. Length (anterior part 0,8, posterior part 0,4) 1,2 mm. Anterior part 5-jointed. Last joint acuminate. *Abdomen* 5-jointed; proportional length of the joints 1 : 1,4 : 1,4 : 1,2 : 1. *Furca* somewhat longer than *Ab* 5 and 3 times longer than broad. *St* 2 as long as abdomen.

Antennæ of the 1st pair. The left similar to that of the female, the right geniculate and prehensile. The distal part half as long as the proximal, composed of 5 joints. The distal anterior half of *Aa* 18 with close denticulation, but without projecting spine; *Aa* 12 ~ 16 broader than the other.

Antennæ of the 2nd pair, the *mandibles*, the *maxilles*, *maxillipeds* and *natatory legs* similar to those of the female.

Fifth pair of legs. The left 4-jointed, longer than the right, 3- (4-) jointed. *B* 1 of the left leg half as long as *B* 2; interior margin of *B* 2 with a strong gibbosity inside. *Re* 1 as long as *B* 2. *Re* 2 ~ 3 with subulate apex and 1 small *Se*. The right with short *B* 1; *B* 2 twice as long as *B* 1. *Re* with 1 *Si* and 2 *Se*, all small.

This species is very nearly akin to *Calanapia americana* Dahl as far as can be judged from the very fragmentary description (Ber. d. naturf. Ges. zu Freiberg in B. Vol. VIII, pag. 2, Pl. 1, fig. 23—26). The latter species, from the mouth of Tocantin, differs, as concerns the female, in the somewhat different 5th p. of legs, on which the 3rd *S* (not the 4th) is the longest. The male of *C. americana* differs both in the right antennæ and the 5th leg. The proximal part of the prehensile joint projects into a denticulate spine.

Calanopia elliptica Brady.

(Pl. III, fig. 11—19; Pl. IV, fig. 1—2).

(Report on the copepoda obtained by H. M. S. Challenger during the years 1873—76, pag. 85, Pl. XXXIV, 1883. Giesbrecht Zool. Jahresb. 1896, Systematik. Vol. IX, pag. 325).

Diagnosis. *The female.* Abdomen 2-jointed. The 1st segment slightly shorter than the second. Fifth pair of legs slightly asymmetrical, 4-jointed. L. 1,8 mm.

The male. Abdomen 5-jointed. Distal part of the prehensile antenna 4-jointed, $^3/_5$ as long as the proximal, *Aa* 18 without projecting spine. Left 5th leg shorter than the right. Its *B* 2 with parallel margins. *Re* with 3 spines (*Se*). L. 1,65.

Description of the female. *Body* in length (anterior part 1,2 posterior part 0,6) 1,8 mm. *Anterior part* elongated, more than twice as long as broad, with the greatest breadth at *Th* 1, gradually tapering towards the (dorsally) rounded front, 5-jointed. Longitudinal proportion of the joints $4^1/_2 : 1^1/_2 : 1 : 1 : 1^4/_5$. *Ce* without eyes; rostrum bifid, with 2 strong and acute lobes. Last segment (*Th* 4 ~ 5) symmetrical, its lateral angles acute.

Abdomen 2-jointed, joints of nearly equal length; genital segment $1^1/_2$ times longer than broad.

Furca $2^1/_2$ times longer than broad, $^3/_4$ as long as *Ab* 3 ~ 5. *Se* near the end, somewhat longer than the furca. *Si* very faint, arising at the end of the interior margin. *St* 2 as long as the posterior part of the body, *St* 1 and 3 slightly shorter. *St* 4 more than half as long as *St* 2 and $1^1/_2$ times longer than *Se*. All *St* plumose.

Antennæ of the 1st pair gently S-shaped, reach to the second joint of the abdomen, 17-jointed. Length of the joints in 0,005 mm.

Aa	2 ~ 4,	5,	6 ~ 8,	9 ~ 11,	12,	13,	14,	15 ~ 16,	17,	18,	19,	20,	21,	22,	23,	24 ~ 25.
	15,	4,	16,	16,	7,	7,	7,	26,	26,	30,	30,	18,	16,	17,	17,	20.

Strongest *S* on *Aa* 9 ~ 11, 14, 15 ~ 16. The ultimate joint with 2 longer and 4 shorter *S*; the longest $1^1/_2$ times longer than the joint.

Antennæ of the 2nd pair. *B* 1 broader than long, with 1 plumose *Si*. *B* 2 as long as broad, with 2 distal *Si*. *Re* slightly shorter than *Ri*. *Re* 1 broader than long, naked. *Re* 2 three and a half times longer than broad. *Re* 3 ~ 6 uniting into a short joint carrying 4 *Si*. *Re* 7 short with 1 + 3 plumose *S*. *Ri* 1 twice as long as broad, with 2 distal *Si*. *Le* with 6 long plumose *S* and *Li* with 2 long, 4 mediumsized and 2 faint *S*.

Mandible. *B* as long as broad, with 1, 1, 2 *Si*. *Re* and *Ri* as long as broad and of equal length. *Re* 3-jointed, with 6 long, plumose *S*. *Ri* with 2, 2, 6 *S*. The *masticatory apparatus* has a median constriction on the basal part; the end is as broad as the mandible and carries 5 teeth. The ventral tooth is strong and curved inwards, separated by a gap from the straight triangular second tooth. The third and fourth tooth with bifid tops. The 3rd—5th teeth proximally hairy. *Si* small.

Maxilla not jointed. Basal part large. *Li* 1 with about 12 stiff, in part hairy, *S*, the distal of which is the longest. *Li* 2 with 2 stronger plumose and 1 shorter *S*; *Li* 3

with 2 plumose *S*. *B* 2 and *Ri* with 2, 2, 2, 6 *S*. *Re* with 9 plumose *S*. *Le* 1 with 9 plumose long *S*. *Le* 2 very small with 1 strong *S*.

First maxilliped distinctly jointed, $2^1/_2$ times as long as broad, with crowded lobes. *L* 1 with 2 strong and 3 small *S* and 1 very small bristle. *L* 2—5 each with 2 *Sa* and 1 *Sp*, the former falcate, strong, the latter much finer. *L* 6 and *Ri* 1 and 2 each with 1 strong, falciform *Sa*; *Ri* 3 with 2 strong *Sa* and 1 half as long *Sp*. All *Sa* are spinulose, the spines becoming coarser and more distal, the more distal the *S* are, so also the length of *Sa*, the ultimate being twice as long as the body of the maxilliped. Of the lobes *L* 5 is the strongest.

Second maxilliped. *B* 1, *B* 2 and *Ri* of equal length. *B* 2 half as broad as *B* 1 and 3 times longer than broad. *L* 2 and 3 each with 1 longer an 1 shorter *Sa*. *L* 4 with 1 strong (the largest of all) spinulose *Sa*, 1 short, plumose *Sp* and a small naked bristle. *B* 2 with 2 distal *S*. *Ri* 4-jointed. *Ri* 1 as long as the other joints together, with 2 distal plumose *S*. *Ri* 2 and 3 each with 1 and *Ri* 4 ~ 5 with 3 *S*, all plumose.

Natatory legs of the 1st—4th pairs. *B* 1 as long as broad, with nearly straight margins and 1 plumose short *Si*. *B* 2 as long as broad, naked. *Re* and *Ri* inserted on the same level, the former 3- the latter 2-jointed, the former twice as long as the latter, which equals *B* in length. *Se* of the 1st p. 1, 1, 2, of the 2nd—4th 1, 1, 3, triangular with entire margins; the largest are 1, 1, 3, of the 3rd p., the smallest are 1 and 2 of *Re* 3. *St* knife-like on all pairs, with finely serrate exterior margin (5 teeth in 0,01 mm. on the 4th p.). The exterior margin of *Re* hairy. Longitudinal proportion of the 3 joints and *St*:

Pairs.	*Re* 1.	*Re* 2.	*Re* 3.	*St*.
1	10	6	13	20
2	10	10	20	
3	10	10	20	
4	10	10	18	

Si of the 1st p. 1, 1, 4, of the other 1, 1, 5. *Ri* reach a little beyond the distal margin of *Re* 2. The 1st joint with 3 *Si*. The *S* of the 2nd joint 6 (1st p.), 8 (2nd and 3rd p), 7 (4th p.).

Fifth pair of legs somewhat asymmetrical, 4-jointed. *B* 1 of both legs uniting; *B* 2 one and a half times as long as broad, with 1 median *Se*. The third joint (*Re* 1 ~ 2) one and a half times longer than *B* 2, with 1 median and 1 distal *Se*. *Re* 3 acute, with 2 *Se*. All *Se* with more or less distinctly serrate margins.

Corycæus gibbulus Giesbr. *Male*.

(Pl. IV, fig. 3—10).

Diagnosis. Abdomen not jointed, twice as long as the furca, the branches of the latter being about 7 times longer than broad. *Posterior antenna: B* with a distal, plumose *Si* as long as *B* 2, which carries at the proximal end a spinulose *S* not reaching beyond the distal margin of the joint. The interior margin of *B* 2 entire. Terminal claw of equal breadth throughout. *L*. 0,9 mm.

Description of the male. *Body.* Length (anterior part 0,6, posterior 0,35) 0,9 mm. Anterior part 2-jointed; *Ce* ~ *Th* 1 being twice as long as *Th* 3 and one and a half times as long as broad. *Abdomen* not jointed, twice as long as broad. *Furca* half as long as *Ab*, its branches about 7 times longer than broad, parallel and of equal thickness. *Se* near the distal end and very small. *Si* longer than the short and stiff two *St*.

Antennæ of the 1st pair 6-jointed, the 2nd joint longest.

Antennæ of the 2nd pair nearly as in *C. rostratus*, its interior margin entire.

Posterior maxilliped. *B* 2 with a *Si* somewhat approximate to the distal end. Terminal claw reaches to the distal part of *B* 1.

Natatory legs of the 1st—4th pairs. *Re* 3-jointed.

Longitudinal proportion of the joints:

	Re 1.	*Re* 2.	*Re* 3.	*St.*
1st pair	7	4	13	29
2nd pair	7	6	12	22
3rd pair	7	7	10	25
4th pair	3	2	7	10

Se of *Re* 0, 0, 1. *St* of the 1st—3rd p. knife-like, longer than *Re* 3, with coarsely serrate margin; *St* of the 4th p. bristle-like. *Si* of *Re* 0, 1, 4 on the 1st p., 0, 1, 5 on the 2nd—4th p. *Ri* 3-jointed, half as long as *Re*, not developed on the 4th p. *Si* 1, 1, 5 (1st pair), 1, 2, 4 (2nd pair) or 1, 2, 2 (3rd pair).

This species is akin to *C. rostratus* and still more to *C. longicaudis*. The resemblance of the males of *C. gibbulus* and *C. longicaudis* is so close, that they may be easily mistaken.

Corycæus gracilicaudatus Giesbr. *Male.*

(Pl. IV, fig. 11—15).

Diagnosis. Abdomen 2-jointed. The genital segment in front with a ventrally curved spine, $^2/_3$ as long as the anal-segment and the furca together. L. 0,75 mm.

Description of the male. *Body.* Length (anterior part 0,4, posterior 0,35) 0,75 mm. *Th* 3 acute, not reaching to the middle of the genital segment. *Th* 4 short, acute. *Abdomen* 2-jointed; genital segment with a ventral spine. *Furca* with parallel branches of equal breadth throughout; branches at least 10 times longer than broad. Of the two *St* the longest is somewhat shorter than the furca and twice as long as the second, which is somewhat shorter than *Si*. Longitudinal proportion of the abdominal-segments and the furca, compared with that of the nearly related *C. anglicus*, *C. venustus* and *C. obtusus*.

	Genital-segm.	Anal-segm.	Furca.
C. gracilicaudatus	5	3	5
C. anglicus	5	2	$2^1/_2$
C. obtusus	5	$1^3/_4$	$2^1/_2$
C. venustus	5	3	$3^1/_2$

Antennæ of the 1st pair 6-jointed, the 4th joint the longest, the 6th the shortest.

Antennæ of the 2nd pair. *B* 1 with a naked *Si* reaching to the distal margin of *B* 2. *B* 2 with a plumose *S* reaching to the distal margin of the joint; the interior margin of the joint ends in a triangular acute tooth.

Second maxillipeds similar to those of *C. obtusus*, but *B* 2 somewhat longer.

Natatory legs of the 1st—4th pairs. *Re* of the 1st—3rd p. twice as long as *Ri*. Longitudinal proportion of the 3 joints:

	Re 1.	*Re* 2.	*Re* 3.	*St.*
1st pair	10	10	25	25
2nd pair	10	10	35	30
3rd pair	10	10	30	27
4th pair	7	5	10	30

Se 1, 1, 3 on the 1st to 3rd p. (1, 0, 1 on the 4th p.) triangular with serrate margins. *St* knife-like with coarsely serrate margins (*teeth* about 6 in 0,01 mm. on the 1st p.) on the 1st—3rd p., bristle-like on the 4th p. *Si* 0, 1, 4 (1st p.), 0, 1, 5 (2nd—4th p.). *Ri* 1 and *Ri* 2 of nearly equal length, both together as long as *Ri* 3 on the 1st p., but twice as long on the 3d p. The exterior margin of *Ri* 2 and 3 of the 1st p. ends in a small apiculus, so also *Ri* 1 of the 3rd p. *Si* 1, 1, 5 (1st p.), 1, 2, 2 (3rd p.). *Ri* of the 4th p. rudimentary, with 2 plumose *S*.

Metacalanus N. Gen.

Re and *Ri* of the natatory legs 3-jointed. Anterior part of the body with 5 pairs of legs. *Th* 1 without lateral eye. *Ri* of the 2nd pair of legs as on the other pairs. *Re* 3 of 2nd—4th pairs of natatory legs with 3 well-developed *Se*. Their *St* knife-like with finely serrated edges. Furca symmetrical. Anterior antennæ short (or do not reach to the end of *Th*).

Female. First p. of antennæ 17- (or 18-) jointed. Abdomen 4-jointed, with ventral genital opening. Fifth p. of legs 2-jointed (no *Ri*; *Re* not jointed).

Male. Left anterior antennæ not prehensile. Abdomen 5-jointed. Fifth p. of legs 3-jointed (no *Ri*; *Re* 2-jointed with a terminal claw).

Metacalanus Aurivillii n. sp.

(Pl. IV, fig. 16—25; Pl. V, fig. 1—6).

Description of the female. *Body.* Length (anterior part 0,45, posterior part 0,18) 0,63 mm. *Anterior part* $1^1/_2$ times longer than broad, with the greatest breadth at the posterior part of *Ce*, tapering from *Th* 1 to the rounded front, 5-jointed. Lateral angle of the last segment rounded. The front ends (laterally) in a cylindrical truncate rostrum, carrying at its end 2 strong filaments. *Posterior part.* Abdomen 4-jointed. Longitudinal proportion of the joints as 3 : 2 : $4^{1}/_{2}$: 1. The third segment slightly longer than broad. *Furca* symmetrical, slightly longer than brod. *Se* not developed; *Si* fine, gernuflexed; *St* 1—3 of nearly equal length, plumose, slightly longer than the abdomen. *St* 4 short.

First pair of antennæ reach to *Th* 3, proximally incrassate, 17- (or 18) -jointed. The 9 distal joints twice or more as long as broad. The first (proximal) joint as long as broad; the following 6 (or 7) joints very short, much broader than long. *S* as a rule short, but longer on the short proximal part.

Second pair of antennæ. *B* 2 with 2 fine *S*. *Ri* $1^1/_2$ times longer than *Re*. *Ri* four times longer than broad, *Ri* 1 without *S*. *Ri* 2 cylindrical, its *Li* rudimentary, with 2 *Se*. *Le* with 5 plumose *S*. Longitudinal proportion of the joints of *Re* 1 : 2 : 3 ~ 6 : 7, as 1 : 3 : 1 : $1^1/_2$. *Re* 1 and 2 naked, *Re* 3 ~ 4 with 4 *S*. *Re* 7 with 2 *S*.

Mandibles. *B* 2 twice as long as broad, naked. *Ri* not developed. *Re* half as long as *B* 2, with 6 *S*, the longest at least 3 times longer than the mandible.

Masticatory apparatus well developed, with 4 strong, acute teeth, the exterior of which is the largest and separated by a deep gap from the other. *Si* very small.

Maxilla rudimentary. *B* 1, *B* 2 and *Ri* of equal length. *Le* 1 with 5 delicate *S*. *Li* 1 with 3 faint *S*. *Ri* without articulation, with 3 soft *S*, as long as the maxilla. *Re* naked. *Le* 2 and *Li* 2 from small gibbosities (*Le* 2 perhaps with 1 fine *S*).

First pair of maxillipeds 4 times longer than broad. (*L* 1 and *L* 2 not developed). *L* 3 with 1 *S*. *L* 4 with 2 *S*. *L* 5 twice as long as broad, with a central, stout spine. *L* 6 with 2 *Se*. *Ri* with 4 falciform *Sa* and 2 half as long *Sp*. The setæ of *L* 3—6 are not half as long as the *Sa* of *Ri*. The *S* of *Ri* are covered with short hairs or scales.

Second pair of maxillipeds protracted, 7-jointed, *B* 1, *B* 2 and *Ri* being of equal length. *B* 1 with 3 small *S*, the proximal short and spinulose, and 2 distal, one of them as long as the joint is broad and spinulose, the other very small and naked. *B* 2 proximally with 2 very faint *S*, centrally with 2 longer *S*, one of which is plumose on the anterior side, distally with 1 strong short-haired and 1 very faint *S*. *Ri* 1 and *Ri* 2 each with 1 falciform, distally short-haired *S* as long as *Ri*, and centrally with a group of 3 naked *S*, half as long as the former. *Ri* 3 and 4 each with 1 short and 1 long *S*, the latter similar to the longer *S* on the preceding joints. *Ri* 5 with 3 *S*, 1 similar to the longer *S* on the preceding joints, 1 half as long and 1 very fine, naked.

Natatory legs, 1st—4th pairs. *B* 1 short, with 1 *Si* (not seen on the 4th p.), not hairy. *B* 2 broader than long; its interior margin convex, naked, but on the 1st p. with a *Si*. *Re* and *Ri* of all pairs 3-jointed. *Ri* of the 2nd—4th p. reach somewhat beyond *Re* 2. *Re* of the 1st p. inserted on *B* 2 more proximally than *Ri*, of the other pairs on about the same level. *Re* 1 and 2 of the 1st—3rd pairs of almost equal length; *Re* 2 of the 4th p. somewhat longer. *Re* 3 of the 1st p. not half as long, but of the 2nd—4th p. $^2/_3$ as long as *Re* 1 and 2 together. *Re* 3 about 3 times longer than broad. *Se* of the 1st p. 1, 1, 1, of the other 1, 1, 3. *Se* of the 1st p. bristle-like, of *Re* 1 long, reaching beyond the distal margin of *Re* 2. *Se* of the other pairs triangular, with not distinctly serrated edges (on the 3rd p. serrated on the inside). The *Se* of *Re* 1 and 2 are the largest, especially on the 3rd pair. The exterior margin of the joints goes at each *Se* out in a small apex. On the proximal part of *Re* 3 of 2nd—4th pairs the *Se* divide the joint in three almost equal parts. *St* of the 1st p. bristle-like, of the other knife-like, with very finely serrate exterior margin. *St* of the 1st p. longer than *Re* 3, of the other pairs somewhat shorter than *Re* 3. Between *St* and *Se* 3 a small spine. *Si* of the 1st p.

1, 1, 4, of the other 1, 1, 5, plumose. The 3 joints of *Ri* of the 1st and 2nd p. of equal length; on the other pairs *Ri* 3 has of about the length of *Ri* 1 and 2 together. *Se* of *Ri* of the 1st p. 0, 0, 1, of the other 0, 0, 2. *Si* of the 1st p. 1, 2, 4, of the 2nd and 3rd 1, 2, 6 of the 4th 1, 2, 5.

Fifth pair of legs symmetrical, 2-jointed. *B* as long as broad; *Re* not jointed, 3 times longer than *B*, with 2 distal *S*.

Description of the male. *Body.* Length (anterior part 0,4, posterior 0,15) 0,55 mm. *Ce* less than half as long as the 4 other joints together. Abdomen 5-jointed; longitudinal proportion of the joints 10 : 5 : 5 : 10 : 3.

First pair of antennæ. Left and right slightly dissimilar. Left antenna 15-jointed; its proximal part thick. First joint as long as broad, the following 2—5 very short; the 6th and 7th as long as broad, the 8th to 14th twice as long as broad; the terminal joint proximally with a slight concavity (rudimentary prehensile apparatus?). The *S* thin; sensorial appendages long and numerous. The right antenna has 17 joints.

The 2nd pair of antennæ, the *mandible* and its *masticatory apparatus*, the *maxillæ* and *maxillipeds* as well as the *natatory legs* almost as on the female.

The fifth pair of legs symmetrical *B* somewhat longer than broad, naked. *Ri* not developed. *Re* of 2 almost equal joints and a terminal *S* with broad basal part (*Ri* 3?). *Re* 2 with a short distal *Se*.

Systematical position. The almost similar left and right antennæ of the male and their numerous sensorial appendages point to a relation to the *Calanidæ*, but, on the other hand, most characteristics place this genus near *Augaptilus Arietellus* and especially *Paramisophria*, the latter genus recently formed by Th. Scott (Fifteenth Ann. Rep. of the Fishery Board for Scotland, pag. 149) for a small species of Loch Fyne. The named genera have all been classified as belonging to the *Centropagidæ*.

Occurrence. This small species evidently belongs to the litoral or neritic fauna and has been found, not very sparingly, in a collection from the island Langküss, N. W. of Billiton, in the Malay Archipelago, September 1899.

Oithona rigida Giesbr.

(Zool. Jahrb. 1896, Systematik, Vol. IX, p. 324.)

(Pl. V, fig. 7—18).

Diagnosis. *Female.* Front dorsally truncate, laterally curved in a right angle, blunt. Anterior antennæ reach to the posterior margin of *Th* 2. Furca as long as the anal-segment, $2^1/_2$ times longer than broad. Anterior part of the body longer than the posterior. L. 0,75 to 0,85 mm.

Male. Posterior margin of *Th* 1 a straight line. *Se* of the *Re* 3 of the 1st—3rd pair of legs 3. The four posterior abdominal joints of equal length. L. 0,7 mm.

Habitat. Dr. Giesbrecht found this species sparingly in a sample from the Red Sea. I found it rather common in some samples from the Malay Archipelago.

Description of the female. *Body.* Length (anterior part 0,5, posterior part 0,35) 0,75 to 0,85 mm. *Anterior part* twice as long as broad, $3^1/_2$ times broader than the

posterior part; its greatest breadth near the posterior margin of the *Ce*; 5-jointed. *Ce* as long as the other 4 nearly equal joints together. Front truncate (dorsally), bent (laterally) in a right angle, not protracted, blunt. *Abdomen* (incl. *Th* 5) 5-jointed, the proportion in length of the joints being 0,33 : 1 : 0,5 : 0,5 : 0,5; *Ab* 4 slightly shorter than broad. The lateral genital openings of the 2nd joint (genital-segment) in front of the middle, so that the distance of the openings to the anterior and posterior margins of the segment is as 1 : 2. *Furca* $2^1/_2$ times longer than broad; *Se* somewhat behind the middle, not reaching to the end of the furca; *Si* arising near the distal margin of the furca, as long as *St* 4; *St* 2 the longest of the 4 terminal setæ and $^2/_3$ as long as the abdomen, twice as long as *St* 4, $1^1/_3$ as long as *St* 3 and 4 times longer than *St* 1; *St* 2 and 3 jointed near their bases; all *St* coarsely plumate.

Anterior antennæ reach to the posterior margin of *Th* 2, 12 (13) jointed; longest joints: 13 ~ 14, 15 ~ 16, 17 ~ 18 and 20 ~ 22; joints 7, 10, 14, 18, 22, 23 and 24 with long setæ; *St* 5.

Posterior antennæ 3-jointed, the longitudinal proportion of the joints 4 : 1 : 2. The *Si* of *B* in the middle of the margin and proximally directed; *Se*, 2, dividing the margin in three equal parts. The 2nd joint with 1 proximal and 4 distal *S*, of which latter 2 are coarser and 2 finer. Terminal joint with 5 stronger, in the middle slightly geniculated *S*, the longest of which is 5 times longer than the joint, and 1 fine *S*.

Mandible. *B* 2 short and broad; its interior margin with 1 falcate and plumose *S*, nearer to the end than the basis of the joint, and 2 falcate spinulose *S* at the end. *Ri* small rectangular with 5 *S*. *Re* $^2/_3$ as long as the *B* 2 is broad, with 5 plumose *S*.

Masticatory apparatus with about 8 teeth and a short *Si*.

Maxilla. *Li* 1 with 9 stiff *S*, the proximal of which is plumose, longer and stronger than the other. *Li* 3 with 3 strong *S*, one of which is spinulose. Between *Li* 3 and *Ri* 1 *S*. *Ri* very small, rectangular, with 4 very faint *S*. *Re* with 4 *S*. No *Le* 1.

Anterior maxilliped 5-jointed. *L* 1 with 1 naked and 2 spinulose *S*. *L* 2 with 1 spinulose and straight *S*. *L* 3 and 4 each with 3 spinulose *S*. *L* 5 more elevate than the other, with 3 strong *S*, one of which is the largest of all, curved, spinulose and twice as long as the two other, naked. — *Ri*: *L* 6 proximally with one spinulose and, distally, with 3 half as long *S*. Terminal joint with 3 strong spinulose, and 2 finer naked *S*.

Posterior maxilliped 4-jointed. Longitudinal proportion of the joints 18 : 10 : 7 : 1. *B* 1 with 3 + 2 spinulose *S*. *B* 2 with about 4 stiff hairs on the proximal part and 2 stronger spinulose *S* at the distal end. *Ri* with 3 *S*, the distal of which is spinulose and stronger than the 2 naked proximal. *Ri* 2 with 4 *S*, two of which are stronger and spinulose, one half as long and naked, one very faint.

Natatory legs 1—4. *B* 2-jointed, *Re* and *Ri* 3-jointed. *B* 1 broader than long, with one short *Si*, which on the 1st p. is plumose and longer than on the other. *B* 2 shorter than *B* 1 with very convex interior margin. *B* 2 of the 1st p. with a straight *Se* and a shorter *Si*. Margin between *Re* and *Ri* of the 1st p. with a small apiculus. *Re* of all pairs about twice as long as *Ri* (still somewhat shorter of the 1st p.). *Re* 2 of all pairs the shortest joint and *Re* 3 the longest. *Re* 3 of the 1st p. twice as long as *Re* 2, of the 2nd and 3rd p. 3 times longer than *Re* 2, of the 4th p. 4 times longer.

Se of 1—3 p. 1 : 1 : 3, of the 4th p. 1 : 1 : 2, all triangular, of nearly equal size and with serrate edges. *St* equalling *Re* 3 in length (or somewhat shorter on the 2nd and 3rd p.); its exterior margin serrated (4 teeth in 0,01 mm.). *Si* 1 : 1 : 4 on the 1st p., 1 : 1 : 5 on the other p. Space between the distal and the next *Si* longer than between the other. Exterior margin of *Re* hairy, especially on the 1st and 2nd p. *Ri* 3 of all pairs longer than *Ri* 1, *Ri* 2 being the shortest. *Ri* 3 of the 1st p. longer than *Ri* 1 + 2. *Se* of all pairs plumose, 0, 0, 1. *Si* of the 1st p. 1, 1, 5, of the 2nd and 3rd 1, 2, 5, of the 4th 1, 2, 4.

5th pair of legs rudimentary, with 2 *S*, not reaching to the genital opening.

Description of the male. *Body.* Length (anterior part 0,4, posterior 0,3 mm.) 0,7 mm. *Anterior part* twice as long as broad; its greatest breadth at the posterior margin of *Ce*; 5-jointed. *Ce* nearly as long as the four other joints together, in front truncate, its posterior margin gently convex. Posterior margin of *Th* 1 straight, of *Th* 3 and 4 convex towards the front. Abdomen (incl. *Th* 5) 6-jointed; proportional length of the joints 5 : 10 : 7 : 7 : 7 : 7. Anal-segment as long as broad. Furca as long as the anal-segment, at least twice as long as broad. Its *Se* in the middle of the exterior margin, not reaching beyond the furca. *St* 2 the longest, 2/5 as long as the abdomen. *St* 2 and 3 jointed at their bases. All *St* coarsely plumose.

Anterior antennæ bigeniculated, with at least 10 distinct joints. The middle division with 4 and the distal with 2 joints. Small *S* of the 1st and 2nd joints of the median division spinulose. First joint of the distal division of equal breadth throughout. Terminal joint with a large sensorial appendage, longer than the distal division.

Posterior antennæ as in the female, but smaller. The two *Se* of *B* more approximate.

Paracalanus aculeatus Giesbr. *Male.*

(Pl. VI, fig. 1—10).

Description of the male. *Body.* Length (anterior part 0,8—0,9, posterior part 0,25) 1,1 mm. *Anterior part* 4-jointed; longitudinal proportion of the joints: 23 : 5 : 5 : 4. *Abdomen* 4-jointed; longitudinal proportion of the joints 1 : 1 : 1 : 2. Anal-segment as long as broad. *Furca* slightly longer than broad.

Anterior antennæ. The left and right similar and resembling those of the female, reach to the end of the furca, 23-jointed; *Aa* 1 and 2 and *Aa* 8 and 9 uniting, but *Aa* 3 to *Aa* 6 separate.

Posterior antennæ. *B* 1 with 1 *Si*; *B* 2 with 2 distal *Si*; *Re* and *Ri* of equal length. *Re* 1 shorter than *Re* 2, which is as long as *Re* 7 and as *Re* 3, 4, 5, 6 together. *S*: 2, 2, 1, 1, 1, 1, 1 + 3. *Ri* 1 twice as long as *Ri* 2; the distal part half as long as the proximal. *Ri* 2 with 14 *S*, those of *Li* genuflexed.

Mandible. *B* 2 longer than broad, with 4 *Si*. *Re* more proximal than *Ri*. *Re* and *Ri* of the same length and half as long as *B* 2. Articulation of *Re* incomplete. *S* of *Re* 6. *Ri* with a proximal lobus carrying 2 longer and 2 shorter *S*. Its distal end with 8 + 1 *S* decreasing in length from the exterior margin.

Masticatory apparatus of the mandible well developed, with 1 small *Si* and a row of teeth, which are more acute towards the interior margin. Exterior tooth large, separated by a gap from the others.

Maxilla. *B* 1 as long as broad and as *B* 2 and *Ri* together. *Li* 1 $^2/_3$ as long as *B* 1, convex, with about 10 strong bristles, some of which are plumose. The proximal has the same length as the lobus. *L* 2 and *L* 3 small, each with 3 *S*. *B* 2 longer than broad, with 4 *S* at the distal interior end. *Ri* half as long as *B* 2 and as *Re*, with rudimentary articulation; its *S*: 4 + 4 + 7. *Re* not articulating with *B* 2. Its distal end reaches beyond *B* 2 or nearly to the end of *Ri*; its *S* 10.

First maxillipeds well developed, 3 times longer than broad. Lobes digitiform, crowded. *L* 1 with 4 (5?) longer and 1 short *S*, *L* 2—*L* 4 with 2 long and 1 short *S*. *L* 5 with 2 long and 1 short *S*(?). *Ri* with 5 stronger and 2 finer *S*(?).

Second maxilliped. *B* 1, *B* 2 and *Ri* of about equal length. *B* 1 and *B* 2 somewhat more than twice as long as broad. *S* of *B* 1: 2, 3, 4. *B* 2 with 3 central and 2 distal *S*. *Ri* 1 and 2 with 3, *Ri* 3 and 4 with 2 *Si*. *Ri* 5 with 3 *Si*. *Ri* 4 and 5 end with 1 plumose *Se*.

Natatory legs 1—4. *B* 2-jointed; *Re* 3-jointed; *Ri* of the 1st p. 2-jointed, of the other 3-jointed. Proportional length of *B* and *Re* 5 : 6 on the 1st p., about 1 : 2 on the other. *Ri* of the 1st p. about half as long as *Re*; of the other from $^3/_5$ to $^1/_2$ as long. *B* 1 with straight margin and 1 plumose *Si* reaching to the distal margin of *B* 2. *B* 1 and *B* 2 naked, but *B* 2 of the 1st p. with a curved *Si*. *Re* 1 of the 1st p. as long as *Re* 2, and *Re* 3 as long as *Re* 1 and 2 together. *Re* 1 of 2nd—4th p. shorter than *Re* 2. *Re* 3 about as long as *Re* 1 and 2 together. *Re* 1 of the 3rd p. and *Re* 2 of the 2nd and 3rd p. with some spines on the flat surfaces. *Se* of the 1st p. 0, 0, 2, of the other 1, 1, 2. *St* of the 1st p. bristle-like, of the other somewhat shorter than *Re* 3, knife-like, with entire exterior margin. *Si* of the 1st p. 1, 1, 4, of the other 1, 1, 5. *Se* 3 of the 2nd—4th p. divides *Re* 3 in a distal and a proximal part, the latter being $1^1/_2$, 2, 4 times longer than the former and on the exterior margin, saw-like. *Ri* 1 of the first pair somewhat shorter than *Ri* 2, of the other pairs very short. *Ri* 1 of all pairs with 1 *Si*; *Ri* 2 of the 1st p. with 5 *S*. *Ri* 2 of the 2—4 p. with 2 *Si* and *Ri* 3 with 7 *S*. Surface of *Ri* 2 of the 2nd to 4th p. with several sets of spines.

Fifth pair of legs asymmetrical, the left being longer and 4-jointed, the right half as long and 3-jointed.

It is apparent from the above description, that the sexual differences are far from being as marked in *P. aculeatus* as in *P. parvus*.

Pseudodiaptomus Aurivillii Cl., n. sp.

(Pl. VI, fig. 11—22; Pl. VII, fig. 1—2).

Diagnosis of the female. *Th* 1 and *Th* 2 uniting; last segment of the thorax ending (laterally) in a spine; posterior margin of the thoracic segments smooth. Abdomen 4-jointed. Posterior margin of the 3 first abdominal segments with a row of small triangular scales. Antennæ of the 1st pair 20-jointed. *St* of the furca of equal thickness.

Fifth pair of legs 4-jointed; the ultimate joint without denticulate lamella; its *Si* longer than the joint. L. 1,2 mm.

Description of the female. *Body.* Length (anterior part 0,75, posterior part 0,45) 1,2 mm. *Anterior part* somewhat more than twice as long as broad, broadly rounded in front, 4-jointed; longitudinal proportion of the joints 52 : 8 : 7 : 8; last segment symmetrical, ending on each side in a strong spine. *Rostrum* bifid, with long protracted, narrow filaments. No eye. *Abdomen* 4-jointed; the longitudinal proportion of the joints: 19:12:11:10. Genital-segment slightly longer than broad, with ventral genital-opening, in front of which is on each side a backwards curved styliform appendage. Posterior margin of the 1—3 joints with a row of small triangular scales. Anal-segment somewhat shorter than the other. *Furca* symmetrical, $2^1/_2$ times longer than the anal-segment; its branches 7 times longer than broad, inside hairy. *Se* near the end, half as long as the furca, plumose on the posterior margin. *Si* short, finely plumose, inserted at the basis of *St* 2. *St* 2 the longest of the four *St*, $1^1/_2$ as long as the furca, slightly longer than *St* 3, which is somewhat longer than *St* 4. The *St* 4 is about half as long as *St* 2. *St* with a joint, dividing the *S* in one proximal and one twice as long distal part, the latter being more strongly plumose than the former.

First pair of antennæ reach to the posterior margin of the genital-segment, 20-jointed; the distal part almost straight. The 11 distal joints of almost equal length; the two preceding somewhat shorter and about as long as the two first joints. The 3rd to 6th joints are as long as broad and half as long as the distal joints. The ultimate joints (24—25) uniting. All bristles, hairs and sensorial appendages are short, none scarcely longer than 2 joints.

Second pair of antennæ. *B* 1 with a short *Si*; *B* 2 uniting with *Ri* (no joint); one distal pair of *Si*. *Ri* 1 with one distal pair of *S*. *Ri* 2 as long as *Ri* 1. *Li* with 8 *S*; *Le* with 6 coarser and 1 finer *S*. *Re* $^5/_3$ as long as *Ri*; *Re* 1 with 1 *S*; *Re* 2 with 2 *S*; *Re* 3—6 each with 1 *S*; *Re* 7 with 1 proximal and 3 long, plumose distal *S*.

Mandible. *B* 1 trapezoidal, its interior part being protracted; with 3 *Si*. *Re* as long as broad, incompletely jointed, with 6 plumose *S*. *Ri* nearly twice as long as *Re*, with 1, 2 basal and 8 terminal *S*, strongly outwards reflexed.

Masticatory apparatus. Anterior margin with 3 indentations. Interior margin with 10 teeth and 1 short *Si*. The teeth are conical. The largest exterior tooth separated by a gap from the other, which become narrower towards the interior side.

Maxille. *L* 1 prominent, with slightly rounded margin, carries 10 strong, plumose spines and some filiform *S*. *L* 2 with 4 strong, plumose *S*. *L* 3 small, cylindrical, with 2 (3?) *S*. *B* 2 with 5 *S*. *Ri* as long as *B* 2 is broad; separation of *Ri* 1 and *Ri* 2~3 incomplete; *S* 2, 2, 2, 7. *Re* reaches to the distal end of *B* 2 and carries 10 *S*. *Le* 1 with 9 plumose *S*. Between *Le* 1 and *Re* one *S*.

Anterior maxilliped $2^1/_2$ times longer than broad. Lobes, especially the 5th, prominent, digitiform, crowded. *L* 1 with 4 coarse *Sa* of nearly equal length and 1 faint *Sp*. *L* 2—5 each with 2 strong *Sa* and 1 half as long *Sp*. *Ri* with 5 *Sa* and 1 shorter *Sp*. All *Sa* of nearly equal length and coarsely plumose.

Posterior maxilliped. *B* 1 3/4 as broad as long; *B* 2 as long as *B* 1 and 1 1/2 as long as broad; *Ri* 4-jointed. Lobes of *B* 1 not prominent. *L* 1 and 2 each with 2 strong, spinulose *Sa* and 1 small filiform *Sp.* *L* 3 with 1 strong and spinulose, 1 naked (on the anterior margin only hairy) *Sa* and 2 faint *Sp.* *B* 2 with 3 stronger *S* in the central and 2 finer, long *S* in the distal part; margin of *B* 2 with short stiff and, besides, longer, exceedingly delicate hairs. *Ri* 1 somewhat longer than the other, which are of equal length and breadth. *Ri* 1 with 3 distal *S*; *Ri* 2 with 3 distal *S*; *Ri* 3 with 2 (?) distal *S*; *Ri* 4~5 with 7 *S.*

Natatory legs of the 1st pair. *B* 1 with 1 plumose, short *Si.* *B* 2 as long as broad, in the exterior part with an oblique row of short bristles. *Ri* reaches somewhat beyond the distal margin of *Re* 2. *Re* 3-jointed; *Re* 1 and 2 of about the same length, together 3 1/2 longer than *Re* 3. *Se* 1, 0, 2, narrow, not saw-like. *St* somewhat longer than *Re* 3, with scarcely denticulate exterior margin. *Si* 1, 1, 3; *Si* 3 close behind the *St.* All *Si* by a joint separated in a proximal and a somewhat longer distal part, the latter of which is plumose or more densely plumose than the proximal part. *Ri* 3-jointed; *Ri* 1 and 2 somewhat longer than broad; *Ri* 3 longer than *Ri* 1 + 2, ends in a very small apiculus. *Se* 0, 0, 1. *Si* 1, 1, 5, jointed, plumose in the distal part.

Natatory legs 2—4. *B* 1 as long as broad with a short plumose *Si*; *B* 2 also as long as broad, naked. *Re* 3-jointed; *Re* 1 and 2 together somewhat longer than *Re* 3. *Se* triangular, with coarsely denticulate margins, *Se* 2 of *Re* 3 being the smallest and closely pressed to the margin of the joint. *St* of the usual knife-like form, with saw-like exterior margins (teeth 5 in 0,01 on the 4th pair). *Si* 1, 1, 5, by a joint divided in a proximal, scarcely plumose, and a somewhat longer distal, plumose part. *Ri* 3-jointed. *Se* 0, 0, 2; *Si* 1, 2, 6 on the 2nd and 3rd pair, but 1, 2, 5 on the 4th pair, all plumose. Margins of *Re* and *Ri* hairy.

The 5th pair of legs, symmetrical. *B* 1 as long as broad, centrally on the exterior margin with a small nodule. *B* 2 proximally broader, 1 1/2 times longer than *B* 1; its exterior margin hairy. *Re* 1 one and a half times longer than *B* 2, with a short distal *Se*, hairy on the exterior margin. *Ri* 2~3 short, as long as broad, with 3 *S*, the largest plumose, as long as 1/3 of the leg; the median half as long only, and the third very short. There are, besides, at the interior margin some few bristles.

Reticulina Aurivillii N. G., n. sp.

(Pl. VII, fig. 3—10).

By this name I mean as very strange copepode, of which I have found one specimen only. The thick carapace prevented the close examination of all organs, still, it will, no doubt, be easily recognized, for which reason I do not hesitate to describe it, however incomplete and perhaps in some details erroneous the description may be.

The body is broad and flat as in *Sapphirina*, in length 1 mm., in breadth 0,6 mm. The anterior part is 6-jointed. Longitudinal proportion of the joints as 4 : 1 : 1 : 1 : 1 : 2. Cephalis and the thoracic joints are covered with a coarse net-work of chitinous ribs, both on the dorsal and ventral side. There are no eyes, and the front is truncate. The

posterior part is small, soft and enclosed between the lobes of the last segment of the anterior part. There is no distinct articulation of the posterior part, with exception of the furca. The branches of the furca are twice as long as broad. Each branch of the furca carries, on the exterior margin, a not plumose bristle, $^2/_3$ as long as the body and at its basis 3 short small *S*.

Antennæ of the first pair are short, similar to those of *Sapphirina* and 5-jointed.

Antennæ of the second pair were only obscurely seen through the thick carapace. They seem to resemble those of *Lubbockia*.

Of the *mandible* the masticatory apparatus only was visible through the carapace. I counted 7 well developed teeth.

Anterior (?) *maxilliped* (as seen through the carapace) was remarkable for the hairy lobe on the distal end of the basal part.

Posterior (?) *maxilliped* was of the same type as in *Corycæus, Oncæa, Sapphirina*.

Legs of the 1st pair are very dissimilar to the other. They are robust and strengthened by strings of chitine both on the basal part and on the proximal joint of *Re* and *Ri*. The outer and inner branch are 2-jointed; the exterior is inserted more proximally on the *B* and besides shorter. There is some distant resemblance to the first pair of *Idya, Machairopus* and *Scutellidium*.

The natatory legs of the 2nd to 4th pairs are adapted for swimming. The interior branch of at least the 3rd and 4th pairs are 3-jointed. *Re* is 3-jointed; *Se* 1, 1, 3, narrow, spine-like, but with denticulate edges; *Si* plumose, on the second pair 1, 1, 3, on the 3rd and 4th 1, 1, 4. *Ri* is only a little shorter than *Re*, its *Se* 0, 0, 1 (the 2nd pair not examined) and *Si* 1, 2, 4.

The fifth pair of legs are not articulated and firmely fastened to the marginal chitinous strings of the joint. Each leg carries 7 *S*.

This most remarkable form was found in a sample from Gaspar Sound, Malay Archipelago, the 16th of September 1901. In spite of long searching I could not find more than a single specimen.

Tortanus gracilis (Brady) Giesbr.

(Pl. VII, fig. 11—14).

(*Corynura gracilis* Brady. Report of the voyage of Challenger, Vol. VIII, Copepoda, pag. 71, Pl. XXXIII. 1883. *Tortanus gr.* Giesbr. D. Thierreich, Copepoda, Gymnoplea, pag. 158. 1898).

Description of the female. *Body*. Length (anterior part 0,9, posterior part 0,7) 1,6 mm. Anterior part 6-jointed, (dorsally) $2^1/_2$ times longer than broad. Proportional length of the joints $14 : 4 : 3 : 3^1/_2 : 1 : 1$. *Ce* (dorsally) truncate with slightly prominent front, constricted behind the front, with a transverse depression in the middle of the joint. No eyes. The frontal organs delicate. Upper lip semicircular with a row of fine hairs. Last segment, laterally, somewhat angular. *Abdomen* 3-jointed; the genital-segment slightly longer than the next; the anal-segment uniting with the furca, twice as long as *Ab* $1 + 2$. *Furca* somewhat asymmetrical, uniting with the anal-segment, the right branch

slightly shorter than the left. *Se* short, somewhat behind the middle of the furca. *Si* issues from the interior corner of the furca, as long as the distal part of the furca. There is a small apiculus at the basis. *St* plumose, the *St* 2 the longest, $1^1/_2$ times as long as the furca and as *St* 1 and 3 (both of almost equal length), 4 times longer than *St* 4.

Antennæ of the 1st pair reach to the furca, 15-jointed. *Aa* 1~7, 9~10, 11~12, 13~14 and 24~25. Length of the distal joints in 0,005 mm.

Aa	14,	15,	16,	17,	18,	19,	20,	21,	22,	23,	24~25.
	13,	12,	18,	14,	18,	25,	18,	14,	25,	25,	12.

Longest setæ on *Aa* 1~7, 9~10, 14, 16, 18, 21, 23 and on the terminal joint. The *Sp* of *Aa* 23 and *Aa* 24~25 are plumose and a third as long as the antennæ. The *Si* of *Aa* 24~25 is delicate, but as long as the 2 last joints.

Antennæ of the 2nd pair as in the *T.* (*Corynura*) *denticulata* (Conf. GIESBR. *Syst. u. Faun. d. pelog. Cop.*, Pl. XXXI, fig. 6).

The *mandible* as in *C. forcipata* (GIESBR., l. c. fig. 3 and 5). *Ri* 2 carries 5 *S.*

The maxilla exactly as in *T. forcipata* (GIESBR., l. c. fig. 9).

The maxillipeds of the 1st pair as in *T. forcipata* (GIESBR., l. c. fig. 10).

The maxillipeds of the 2nd pair as in *T. forcipata* (GIESBR., l. c. fig. 7).

Natatory legs of the 1st—4th pairs. *B* 2 of the 1st pair as long as broad. Leg of the 1st pair as in *T. denticulata* (GIESBR., l. c. fig. 13). *Se* 3 on *R* 3 larger than *Se* 1 and 2. *Si* of the second joint of *Ri* on the 1st and 4th pairs 5 and of the 2nd and 3rd pairs 6.

Fifth pair of legs nearly symmetrical, still, the left leg slightly longer than the right. The teeth on the exterior margin more distal than in *T. forcipatus* but otherwise similar.

Description of the male. *Body.* Length (anterior part 0,8, posterior 0,7) 1,5 mm. Anterior part 5-jointed, *Th* 4~5 uniting. *Abdomen* 5-jointed; joints of nearly equal length and somewhat broader than long.

Antennæ of the 1st pair. Right antenna geniculated. The distal part half as long as the proximal, two-jointed, *Aa* 22~25 nearly twice as long as *Aa* 19~21. Exterior margin of *Aa* 19~21 finely denticulate, with 2 faint median *S* and 1 stronger distal. *Aa* 18 as long as *Aa* 17 and half as long as *Aa* 19~21. *Aa* 17 with finely denticulate margin. *Aa* 15 with a small distal spine.

Fifth pair of legs. *B* 1 of the left and right leg and *B* 2 of the right uniting. The left leg longer than the right, *B* 2 more than twice as long as broad, naked. *Re* 2-jointed. *Re* 1 with 1 rudimentary *Se.* *Re* 2~3 inside and proximally hairy, distally with 3 *S.* The right leg two-jointed.

From the above description of the female it is apparent that the only difference between *T. gracilis* and *T. forcipatus* consists (besides small differences in the length of the joints of the first antennæ) in the 5th p. of legs, being more asymmetrical in the latter than in the former. It therefore seems to me questionable, whether they are to be considered as distinct species.

Ciliata.

Codonella fenestrata n. sp.

(Pl. VII, fig. 15).[1]

Posterior part rounded, slightly longer than broad, covered with numerous small particles of sand. The anterior part as long as the posterior but somewhat narrower, cylindrical, hyaline, perforated by a number of large circular openings, arranged in spirals. Length 0,1, diameter 0,04 mm.

Cyttarocylis Markusovszkyi v. Dad.?

The form which with some hesitation I have classified under the above name was very large, 0,4 mm. in length and 0,11 in diameter. The alveoli of the house were much smaller than on the fig. of v. Daday. Probably a variety of *C. Ehrenbergii*.[2]

Radiolaria.

Myelastrum Aurivillii Cl. n. sp.

(Pl. VIII, fig. 1).

Four-armed; one arm being undivided and the three others 3-fid. Distance between the arms 1,1 mm.

Pteroscenium Aurivillii Cl. n. sp.

(Pl. VIII, fig. 2).

Shell as long as broad, campanulate, with irregular rounded pores. Columella with some few verticills. Horn 1/3 as long as the shell. Feet short. Distance between the feet 0,15 mm.

Triastrum N. G.

Porodiscida with three spongy, not branched and not chambered arms.

This genus differs from *Euchitonia* in the arms not being chambered. It is nearly allied to Hæckel's genera *Dicranastrum*, *Pentophiastrum* and *Myelastrum*, which I should like to group with *Triastrum* in one genus, were it not that this would disarrange Hæckel's system. I therefore prefer to from a new genus.

Triastrum Aurivillii Cl. n. sp.

(Pl. VII, fig. 16, 17).

Distance between the paired arms somewhat shorter than between the paired and the odd arm. Ends of the arms with some few silicious needles. Central disc small, with about 4 rings. Distance between the paired and the odd arm 0,8 to 1,1 mm.

[1] Since the above was written this species has been described by Schmidt (Videnskabl. Meddel. fra den Naturh. Forening i Kbhvn 1901, p. 187) under the name *C. Ostenfeldii*, which name thus has priority.

[2] *Undella campanula* Schmidt l. c. pag. 190 seems to represent the same form.

Diatomaceæ.

Bacteriastrum hyalinum Lauder.

The form I consider to be Lauder's *B. hyalinum* is remarkable for its short, closely connected cellules, the awns of which are very delicate, furcate and close. The chains occur surrounded by slime. The cell-contents have numerous small chromatophores and a central nucleus. Diameter 0,02 to 0,025 mm.

Chætoceros æquatorialis Cl.

This species has several small chromatophores, which pass into the awns. It thus belongs to Gran's group *Phæoceros*. Also *C. rostratus* Lauder belongs to the same section.

Chætoceros Aurivillii Cl. n. sp.

(Pl. VIII, fig. 10).

Chains rigid, composed of elongated cylindrical cellules. Foramina small, rounded hexagonal. Cellules three times longer than broad, convex and silicious. Valves broadly oval, as long as the zone. Awns very long and stiff, arising at some distance from the margin, firmely united at their bases, with spirally arranged small spines. Of the awns two are shorter and nearly straight, two longer and curved in the same direction as the former. Cell-contents with numerous chromatophores, which pass into the awns. Length of the pervalval axis 0,045 mm., of the sagittal 0,015 and of the transverse 0,011 mm. Awns attain a length of 0,2 mm.

I found this species is a sample, collected in January 1898 north of S. America (7° N. 53° W.), later in samples from the Malay Archipelago. It seems to be a very rare tropical species.

Chætoceros calvus Cl. n. sp.

(Pl. VIII, fig. 11).

Chains long, twisted, of closely connected, slightly silicious cellules. No foramina. Cellules short, the sagittal axis being 3 times longer than the pervalval axis. The transverse axis half as long as the sagittal axis. The narrower sides of the valves are convex, so there is a small sinus between two cellules, and the awns arise from the interior of these sinuses. The awns are very faint and easily lost, joined to two cellules by a fine thread (as in *C. anastomosans*). The cell-contents with numerous, rounded, not very small chromatophores. Length of the longitudinal axis 0,01, of the sagittal 0,03, of the transverse 0,014 mm.

Chætoceros coarctatus Lauder.

This is a very common tropical species, which occurs both in the Indian and the Atlantic Oceans. The awns are somewhat dissimilar in the same chain, and one may

find, in the same specimen, all transitions from the curved spinulose awns of LAUDER's species to the less spinulose and less curved awns of my *C. rudis*, which thus must be considered identical with *C. coarctatus*. It is remarkable that this species always is accompanied by a small *Zooxanthella*.

Chætoceros compressus LAUDER.

There seems not to be any specific difference between this form and *C. contortus* SCHÜTT.

Chætoceros curvisetus CL.

This species seems me now not to differ specifically from *C. secundus* CL., the latter being somewhat coarser and less curved. Specimens from the Malay Archipelago scarcely differ from those of the North Sea. Both are thus to be united under the name of *C. secundus*, but the name *C. curvisetus* is of so frequent use that I prefer the latter.

Chætoceros distans CL.

This form has a single chromatophore, parallel to the pervalval and sagittal axes. It seems to be very nearly related to *C. Ostenfeldii* CL., from which it differs in shorter cellules. It is, besides, considerably larger, but if these differences are sufficient for specifical distinction must be left to future researches.

Chætoceros furca CL.

This species has a single chromatophore-plate extended in the direction of the sagittal and pervalval axes.

Chætoceros paradoxus CL.

The chromatophore is single and extended along the zone. The width of the foramina is somewhat variable.

Chætoceros Ralfsii CL.

This species has a single chromatophore-plate extended in pervalval and sagittal direction and is nearly alkin to *C. javanicus* CL. (= *C. Schüttii* CL.).

Chætoceros Weissflogii SCHÜTT.

I have above classified as *Chætoceros Weissflogii* a diatom, which was found in several samples from the Malay Archipelago. The determination is doubtful, as no spores

were found, and it is almost impossible to distinguish *C. teres* Cl. and *C. Weissflogii*, when sterile, but the former belongs to arctic currents, for which reason I believe that the specimens from the Malay Archipelago belong to *C. Weissflogii*.

Fragilaria Aurivillii Cl. n. sp.

(Pl. VIII, fig. 13).

Frustules uniting into long bands. Their sagittal axis about 5—6 times longer than the pervalval axis. Zone with close, parallel lines. Valve obtuse, with one to three constrictions. No structure could be discovered. Cell-contents with numerous small chromatophores. Sagittal axis 0,03 to 0,08 mm.; transverse axis 0,006 to 0,008 mm.

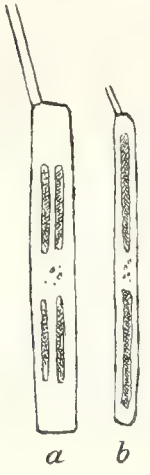


Fig. 1. *Fragilaria hyalina*. 450 t. m.

Fragilaria hyalina (Kütz) Grun.

Fig. 1.

The diatom, which I consider to be this species, occurred on gelatinous stalks in *Diatoma*-like chains, fastened on the furca of a copepode (*Candace*). The chromatophores were in each cellula 4. The frustules did not show any perceptible structure with exception of the zone, which was very closely longitudinally striate (about 20 lines in 0,01 mm.).

Palmeria Hardmaniana H. L. Sm.

This large and beautiful diatom seems to me to be an asymmetrical form of *Coscinodiscus nobilis* Grun., the structure being identical. The *Cosc. papuanus* Castr. seems, to judge from the figure, not to differ from *C. nobilis*.

Rhizosolenia cochlea Brun.

(Pl. VIII, fig. 12).

The chromatophores are very small and numerous, elongated and grouped in a number of oblique or spirally twisted bands.

Rhizosolenia pellucida Cl. n. sp. [1]

(Pl. VIII, fig. 4).

Frustule cylindrical, hyaline and slightly silicious. Valve very oblique, ends in a short slightly curved spine and has on the shorter end a small furrow for the reception of the spine of other frustules. The zone has very delicate fulcral lines, which cross each other, thus forming rhombic figures, 2 of which are to be seen on each half of the circumference of the zone. The chromatophores are very small, rounded and scattered without order. Pervalval axis 0,2 to 0,3 mm.; transverse and sagittal axis 0,036 to 0,04 mm.

[1] Since the above was written, this species has been described by Ostenfeld (Vidensk. Meddel. fra den Naturh. Forening i Kbhvn 1901, p. 161) as *R. hyalina*, which name has priority.

Rhizosolenia (Guinardia?) recta Cl. [1]

(Pl. VIII, fig. 7 *a*, *b*).

Cellules cylindrical straight. Valve flat, more silicious than the zone, with a short spine and a furrow for the reception of the spine of another frustule. Zone with numerous parallel fulcral ribs, which meet in a line parallel with the pervalval axis. Chromatophores elongated, numerous. Nucleus parietal. Pervalval axis 0,08 to 0,16; transverse and sagittal axis 0,022 mm.

Streptotheca maxima Cl. n. sp.

(Pl. VIII, fig. 5).

There were found in some samples a very large form, which seems to be akin to *Streptotheca thamesis*. The frustules are scarcely twisted, exceedingly thin-walled and their membrane becomes strongly dyed by methyle-green. The membrane persists after ignition and shows very faint parallel division-lines.

The chromatophores are numerous and rounded. The nucleus is central.

Length of the sagittal and pervalval axes 0,2 mm.

Thalassiosira Aurivillii Cl. n. sp.

(Pl. VIII, fig. 3).

Valve with about 12 peripherical small nodules. The alveoli are arranged in radiate lines (about 26 in 0,01 mm.) which are grouped in a fasciculate manner. There are about 12 fasciculi, each with about 8 rows of alveoli. The part of the valve, which is parallel with the pervalval axis, carries close, but sharp, striæ parallel to the said axis, and about 27 in 0,01 mm.

The frustules are coherent in long chains probably by means of slime-threads, but I did not succeed in seing them. To judge from a carbonized specimen there seem to be several marginal threads, issuing from the marginal small nodules, but this requires further examination.

Pervalval axis 0,017, sagittal and transverse axis 0,027 mm.

Litoral diatoms.

Auricula punctata (Pantocz.).

(Pl. VIII, fig. 6).

It is with much hesitation I refer to this species, found in a fossil state in Hungaria (*Amphiprora punctata* Pantocz., Foss. Bacill. Ungarns Part. III, 1892, Pl. XXXIX, fig. 547), a valve met with in a sample from Billiton. The sagittal axis measured in length 0,15 mm. The valve was centrally strongly constricted and covered with a number of inordinate puncta, towards the median line arranged in rows parallel to the said line.

[1] This species has been described by Ostenfeld under the name of *Cerataulina compacta* (Videnskabl. Meddel. fra den Naturh. Forening Kbhvn 1901, p. 153). Ostenfelds name therefore has priority.

Fragilaria (?) rhombica n. sp.

(Pl. VIII, fig. 8).

Valve elongated rhombic; sagittal axis 0,06, transverse axis 0,009 mm. Striæ pervious, parallel, obscurely punctate, 15 in 0,01 mm. They are fainter in the middle of the valve where are some silicious concretions.

Malay Archipelago, Bali Sound.

Licmophora Aurivillii Cl. n. sp.

Fig. 2.

Frustules very slender, their sagittal axis 0,8 mm., thin-walled. The distal part of the valve (transverse axis 0,02 mm.) three times broader than the very narrow proximal part. The valve has a distinct median line and very fine and close, but sharp striæ (at least 28 in 0,01 mm.). Zone is narrow, occupies a third of the frustule (in zonal. view.), has no septa, but close longitudinal division-lines (12 in 0,01 mm.). Chromatophores numerous, small, rounded and scattered without order.

Malay Archipelago, Semau Sound, July.

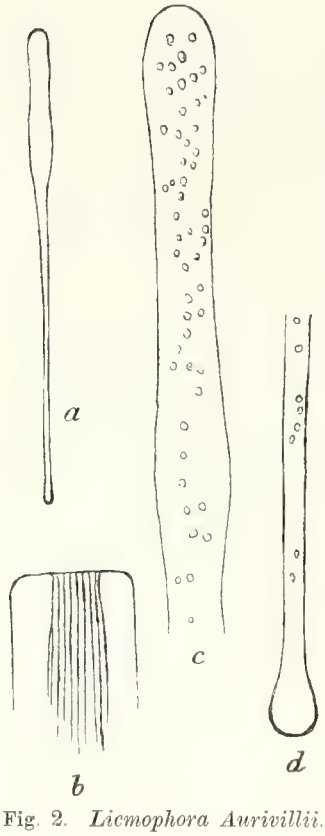


Fig. 2. *Licmophora Aurivillii.* *a.* Valve 80 t. m. — *b.* End of the frustule in zonal view. 1000 t. m. — *c*, *d.* Upper and lower end of the frustule, 450 t. m.

Sceptroneis Aurivillii Cl. n. sp.

(Pl. VIII, fig. 9).

Valve slender, gibbous in the middle and with broad truncate end. Sagittal axis 0,4 mm., transverse axis 0,012 mm., where the valve is broadest. Striæ distinctly punctate, 8 to 9 in 0,01 mm., not pervious, the valve having a central narrow axial area. Striæ in the distal end radiate and fainter.

Malay Archipelago, Bali Sound.

Striatella Lindigiana Grun.

The chromatophores of this species are elongated and crowded around the central nucleus.

Plate I.

Enlargement.

Fig. 1—14. **Acrocalanus pediger** Cl., female.

» 1, 2. Outline, lateral and dorsal . . . . . 40.

» 3. Right anterior antenna . . . . . 80.

» 4. Antenna of the 2nd pair . . . . . 150.

» 5. Mandible . . . . . 150.

» 6. Masticatory apparatus of the mandible . . . . . 270.

» 7. Maxilla . . . . . 270.

» 8. Maxilliped of the 1st pair . . . . . 270.

» 9. » » » 2nd pair . . . . . 150.

» 10. Leg of the 1st pair . . . . . 150.

» 11. » » » 2nd pair . . . . . 150.

» 12. » » » 3d pair . . . . . 150.

» 13. » » » 4th pair . . . . . 150.

» 14. Fifth pair of legs . . . . . 270.

» 15—20. **Acrocalanus pediger** Cl., male.

» 15. Outline . . . . . 40.

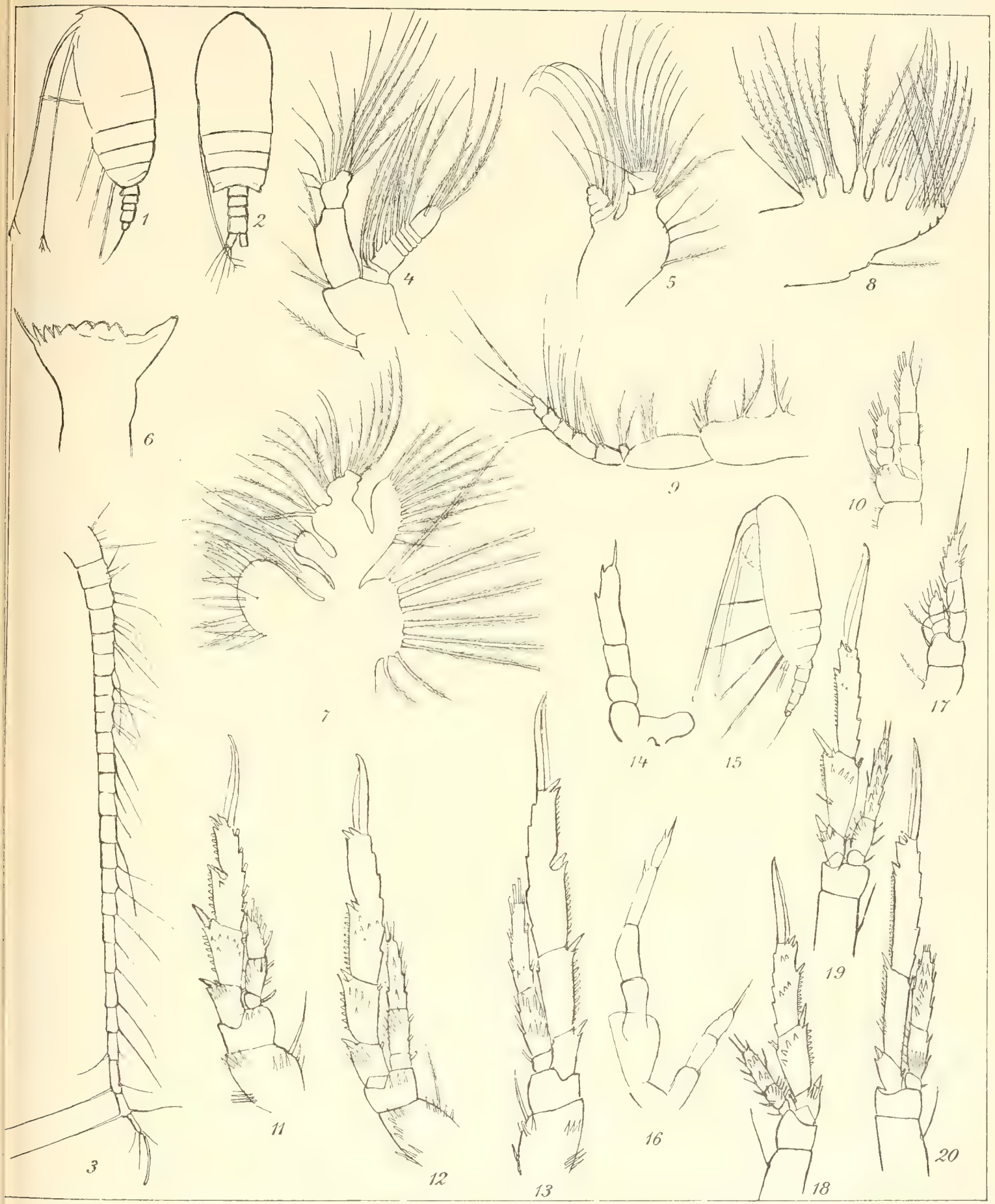
» 16. Fifth pair of legs . . . . . 270.

» 17. Leg of the 1st pair . . . . . 150.

» 18. » » » 2nd pair . . . . . 150.

» 19. » » » 3d pair . . . . . 150.

» 20. » » » 4th pair . . . . . 150.



Del. P. T. Cleve.

Plate II.

Enlargement.

Fig. 1—5. **Acrocalanus gibber** Giesbr., female.

» 1. Outline (lateral) . . . . . 40.

» 2. Natatory leg of the 1st pair . . . . . 150.

» 3. » » » » 2nd pair . . . . . 150.

» 4. » » » » 3d pair . . . . . 150.

» 5. » » » » 4th pair . . . . . 150.

» 6—16. **Acrocalanus gibber** Giesbr., male.

» 6. Outline (lateral) . . . . . 40.

» 7. Right antenna of the 1st pair . . . . . 150.

» 8. Antenna of the 2nd pair . . . . . 270.

» 9. Mandible . . . . . 270.

» 10. Maxilla . . . . . 500.

» 11. Maxilliped of the 2nd pair . . . . . 270.

» 12. Natatory leg of the 1st pair . . . . . 270.

» 13. » » » » 2nd pair . . . . . 270.

» 14. » » » » 3d pair . . . . . 270.

» 15. » » » » 4th pair . . . . . 270.

» 16. Fifth pair of legs . . . . . 500.

» 17—23. **Calanopia Aurivillii** Cl., female.

17. Outline (lateral) . . . . . 40.

» 18. Right antenna of the first pair . . . . . 150.

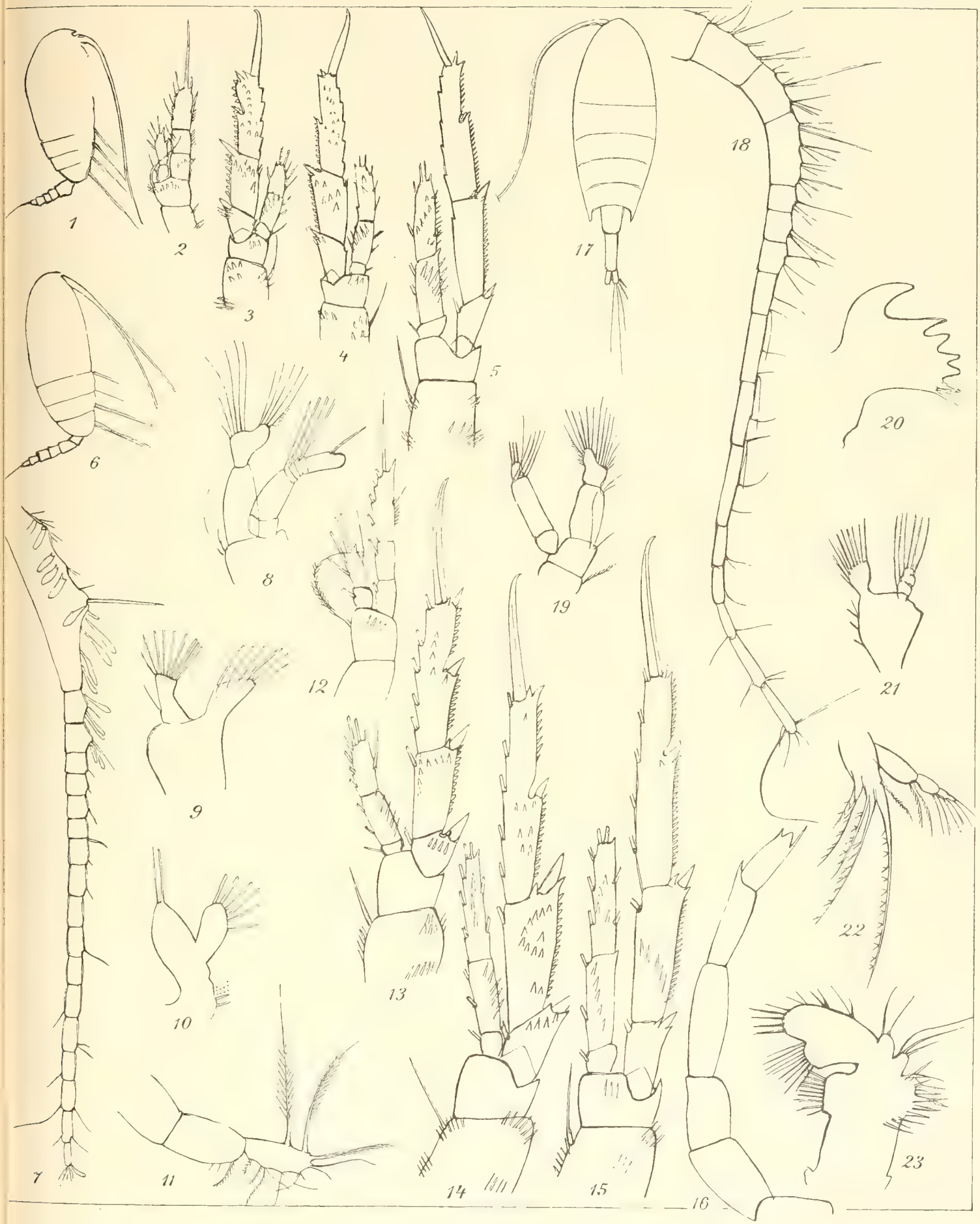
19. Antenna of the 2nd pair . . . . . 150.

» 20. Masticatory apparatus of the mandible . . . . . 500.

» 21. Mandible . . . . . 150.

» 22. Maxilliped of the 2nd pair . . . . . 270.

» 23. Maxilla . . . . . 270.



l. P. T. Cleve.

Plate III.

Fig. 1—6. **Calanopia Aurivillii** Cl., female. — Enlargement.

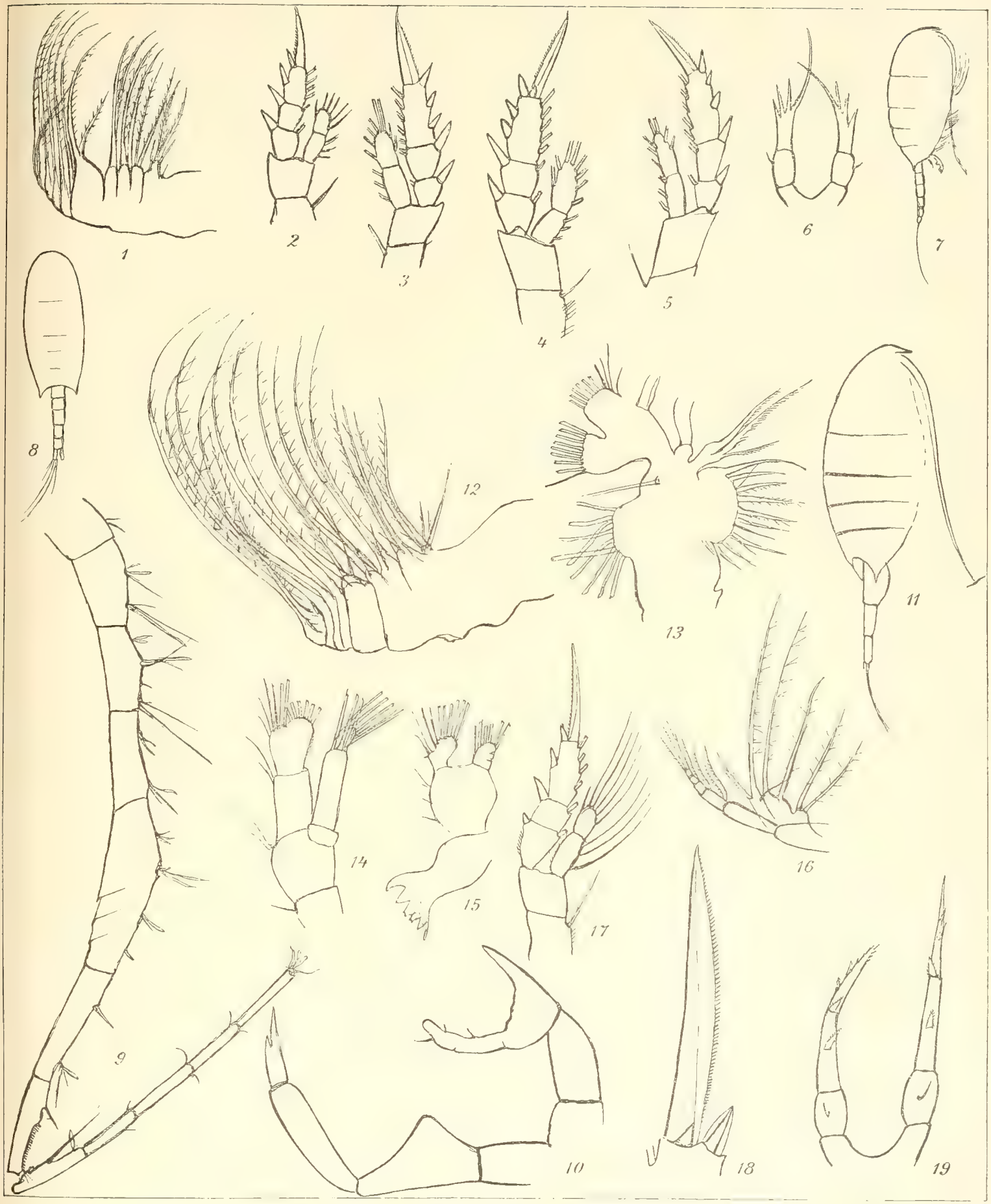
1. Maxilliped of the 1st pair . . . 150.
2. Natatory leg of the 1st pair . . . 150.
3. » » » » 2nd pair . . . 150.
4. » » » » 3d pair . . . 150.
5. » » » » 4th pair . . . 150.
6. Fifth pair of legs . . . 150.

7—10. **Calanopia Aurivillii** Cl., male.

7. Outline (lateral) . . . 40.
8. » (dorsal) . . . 40.
9. Right antenna of the 1st pair . . . 150.
10. Fifth pair of legs . . . 270.

11—19. **Calanopia elliptica** Brady, female.

11. Outline lateral . . . 40.
12. Maxilliped of the 1st pair . . . 150.
13. Maxilla . . . 270.
14. Antenna of the 2nd pair . . . 150.
15. Mandible . . . 150.
16. Maxilliped of the 2nd pair . . . 150.
17. Natatory leg of the 1st pair . . . 150.
18. Terminal seta of the 4th pair of legs . . . 500.
19. Fifth pair of legs . . . 150.



Del. P. T. Cleve.

Plate IV.

Enlargement.

Fig. 1, 2. **Calanopia elliptica** Brady, female.

» 1. Natatory leg of the 2nd pair . . . . . 150.

» 2. » » » » 3d pair . . . . . 150.

» 3—10. **Corycæus gibbulus** Giesbr., male.

» 3. Outline (dorsal) . . . . . 80.

» 4. » (lateral) . . . . . 80.

» 5. Antenna of the 2nd pair . . . . . 270.

» 6. Maxilliped of the 2nd pair . . . . . 270.

» 7. Natatory leg of the 1st pair . . . . . 270.

» 8. » » » » 2nd pair . . . . . 270.

» 9. » » » » 3d pair . . . . . 270.

» 10. » » » » 4th pair . . . . . 270.

» 11—15. **Corycæus gracilicaudatus** Giesbr., male.

» 11. Outline . . . . . 80.

» 12. Antenna of the 2nd pair . . . . . 500.

» 13. Natatory leg of the 1st pair . . . . . 500.

» 14. » » » » 3d pair . . . . . 500.

» 15. » » » » 4th . . . . . 500.

» 16—25. **Metacalanus Aurivillii** Cl., female.

» 16, 17. Outline (dorsal and lateral) . . . . . 80.

» 18. Maxilla . . . . . 500.

» 19. Mandible . . . . . 500.

» 20. Masticatory apparatus of the mandible . . . . . 500.

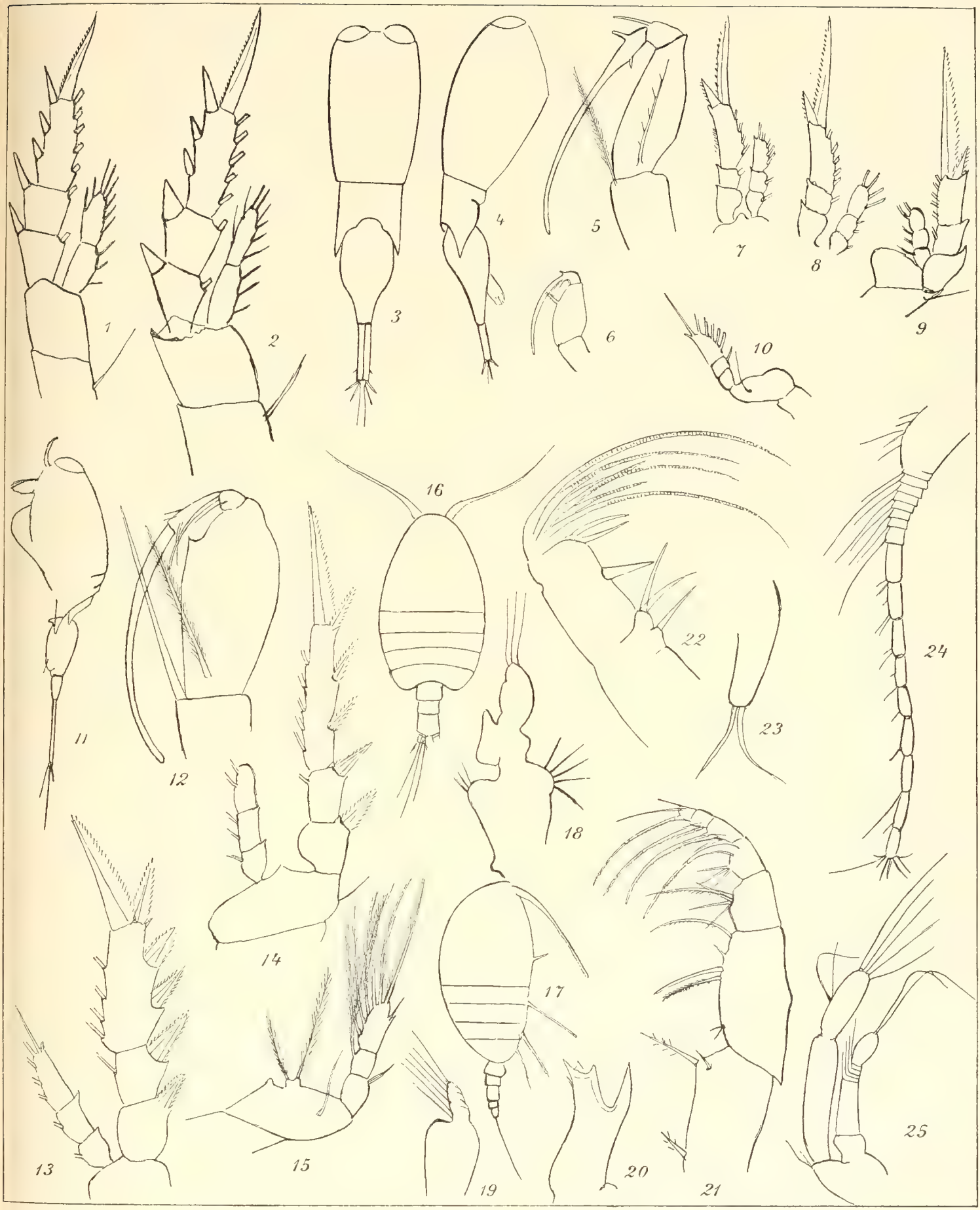
» 21. Maxilliped of the 2nd pair . . . . . 500.

» 22. » » » 1st pair . . . . . 500.

» 23. Rostrum . . . . . 500.

» 24. Left antenna of the 1st pair . . . . . 270.

» 25. Antenna of the 2nd pair . . . . . 500.



Del. P. T. Cleve.

Plate V.

Enlargement.

Fig. 1—4. **Metacalanus Aurivillii** Cl., female.

» 1. Natatory leg of the 1st pair . . . . . 500.

» 2. » » » » 3d pair . . . . . 500.

» 3. Fifth pair of legs . . . . . 500.

» 4. Abdomen and furca . . . . . 150.

» 5, 6. **Metacalanus Aurivillii** Cl., male.

» 5. Fifth pair of legs . . . . . 500.

» 6. Left antenna of the 1st pair . . . . . 270.

» 7—18. **Oithona rigida** Giesbr., female.

» 7, 8. Outline, dorsal and lateral . . . . . 80.

» 9. Antenna of the 2nd pair . . . . . 270.

» 10. » » » 1st pair . . . . . 270.

» 11. Masticatory apparatus of the mandible . . . . . 500.

» 12. Mandible . . . . . 500.

» 13. Maxilliped of the 1st pair . . . . . 500.

» 14. » » » 2nd pair . . . . . 500.

» 15. Maxilla . . . . . 500.

» 16. Furca . . . . . 270.

» 17. Natatory leg of the 1st pair . . . . . 270.

» 18. *Re* 3 of the 3d pair of natatory legs . . . . . 500.

» 19, 20. **Oithona rigida** Giesbr., male.

» 19. Outline (dorsal) . . . . . 80.

» 20. Right antenna of the 1st pair . . . . . 270.

Del. P. T. Cleve.

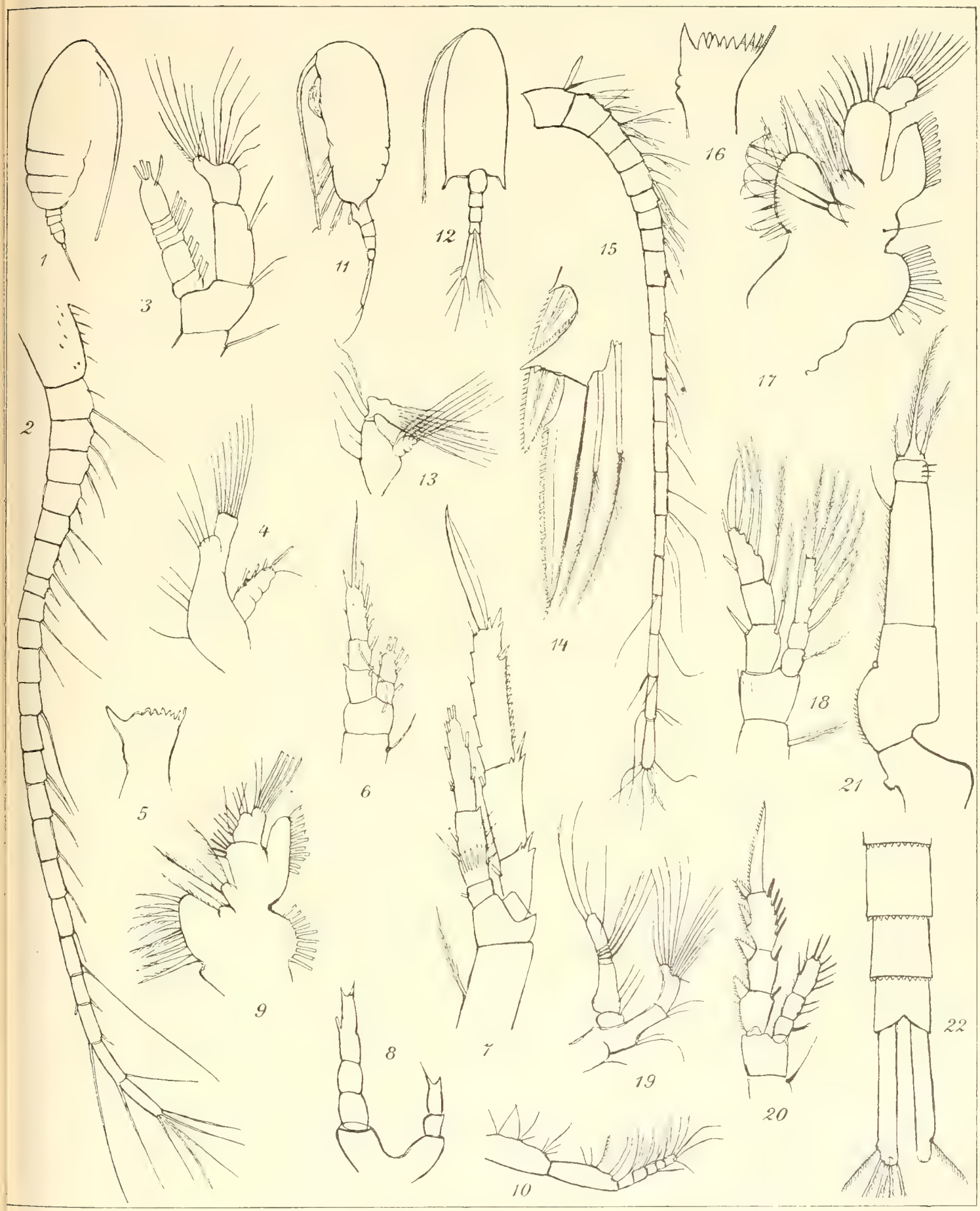
Plate VI.

Fig. 1—10. **Paracalanus aculeatus** Giesbr., male. — Enlargement.

» 1. Outline (lateral) . . . . . 40.
» 2. Right antenna of the 1st pair . . . . . 150.
» 3. Antenna of the 2nd pair . . . . . 270.
» 4. Mandible . . . . . 270.
» 5. Masticatory apparatus of the mandible . . . . . 270.
» 6. Natatory leg of the 1st pair . . . . . 270.
» 7. » » » » 4th pair . . . . . 270.
» 8. Fifth pair of legs . . . . . 270.
» 9. Maxilla . . . . . 270.
» 10. Maxilliped of the 2nd pair . . . . . 150.

» 11—22. **Pseudodiaptomus Aurivillii** Cl., female.

» 11, 12. Outline (lateral and dorsal) . . . . . 40.
» 13. Mandible . . . . . 150.
» 14. Terminal seta of the 4th pair of legs . . . . . 500.
» 15. Right antenna of the 1st pair . . . . . 150.
» 16. Masticatory apparatus of the mandible . . . . . 270.
» 17. Maxilla . . . . . 500.
» 18. Natatory leg of the 1st pair . . . . . 270.
» 19. Antenna of the 2nd pair . . . . . 150.
» 20. Natatory leg of the 3d pair . . . . . 150.
» 21. Leg of the 5th pair . . . . . 500.
» 22. Furca . . . . . 150.



Del. P. T. Cleve.

Plate VII.

Enlargement.

Fig. 1, 2. **Pseudodiaptomus Aurivillii** Cl.

» 1. Maxilliped of the 1th pair . . . . . 500.

» 2. » » » 2nd pair . . . . . 270.

» 3—10. **Reticulina Aurivillii** Cl.

» 3. Outline (dorsal) . . . . . 80.

» 4. Antenna of the 1st pair . . . . . 270.

» 5. Leg of the 1st pair . . . . . 270.

» 6. » » » 3d pair . . . . . 270.

» 7. Last thoracic segment and abdomen . . . . . 150.

» 7a. Masticatory apparatus of the mandible (as seen through the carapace) . . . . . 500.

» 8. Antenna of the 2nd pair (as seen through the carapace) . . . . . 500.

» 9. Maxilliped of the 2nd(?) pair . . . . . 270.

» 10. » » » 1st(?) pair (as seen through the carapace) . . . . . 500.

» 11—14. **Tortanus gracilis** Brady.

» 11. Front and lip (lateral) ♀ . . . . . 270.

» 12. Terminal seta of *Re* 3 of the 3d pair of legs ♀ . . . . . 500.

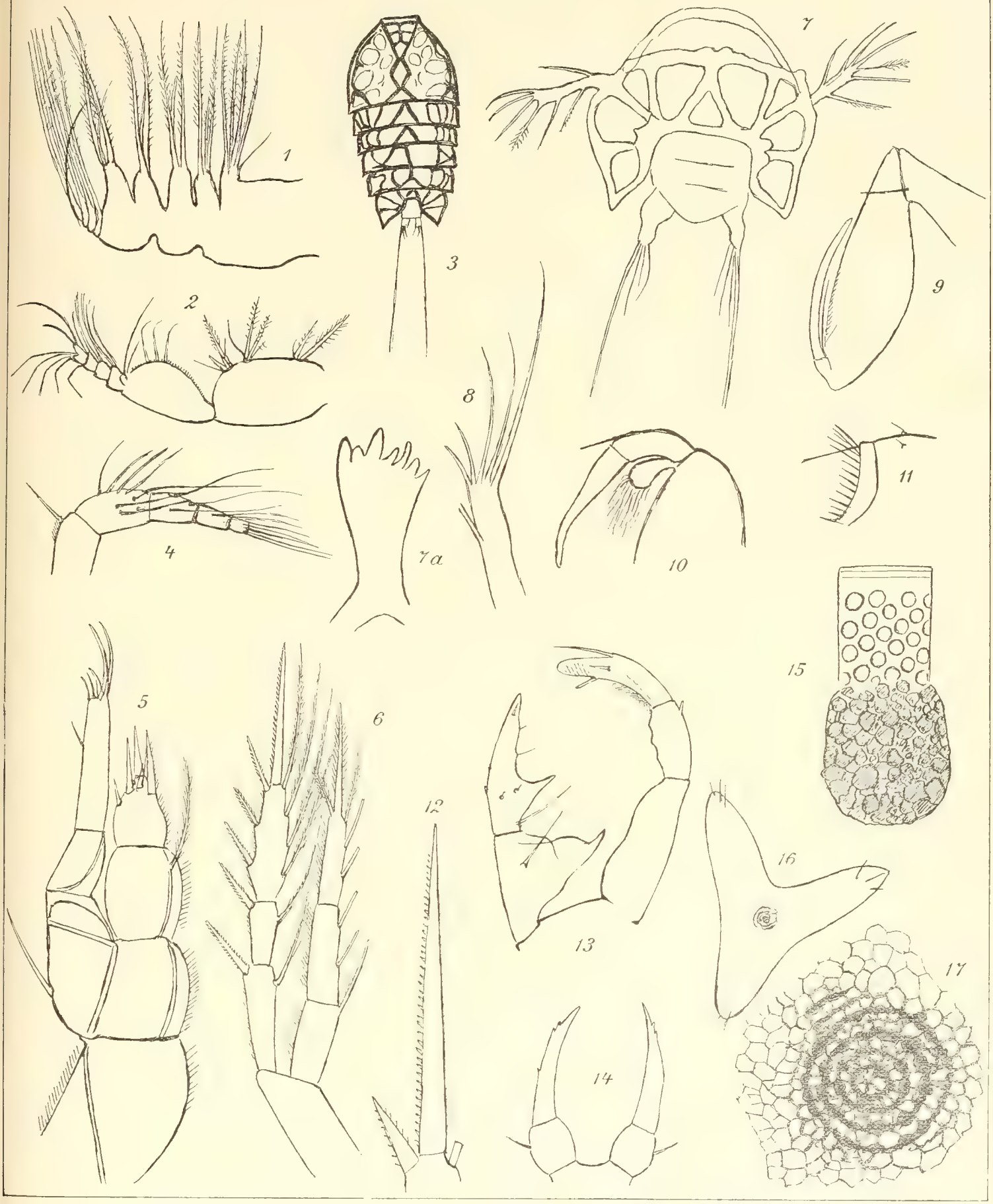
» 13. Fifth pair of legs ♂ . . . . . 150.

» 14. » » » » ♀ . . . . . 150.

» 15. **Codonella fenestrata** Cl. . . . . 450.

» 16. **Triastrum Aurivillii** Cl. . . . . 40.

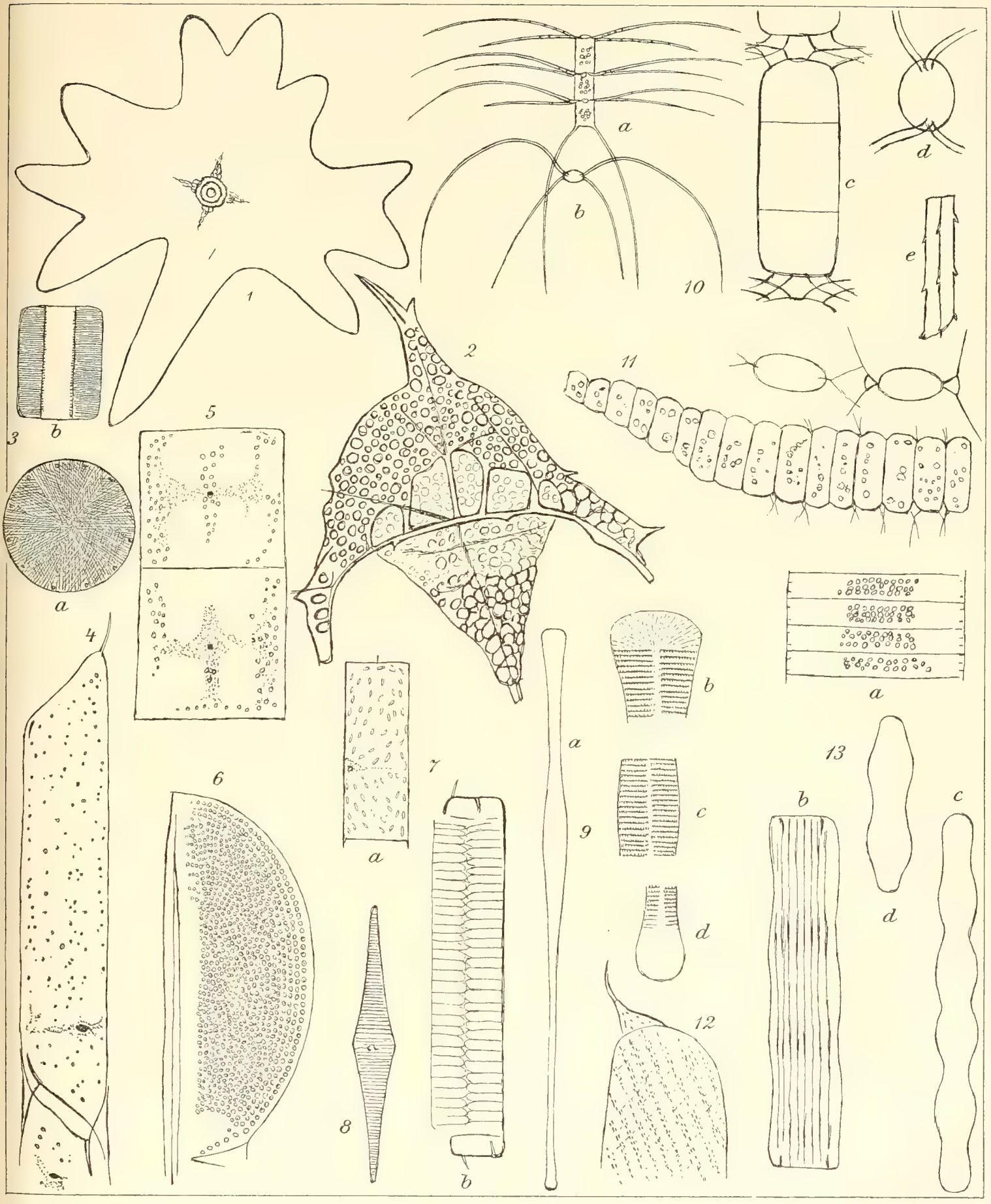
» 17. » » » central part . . . . . 270.



Del. P. T. Cleve.

Plate VIII.

			Enlargement.
Fig.	1.	**Myelastrum Aurivillii** Cl.	40.
»	2.	**Pteroscenium Aurivillii** Cl.	450.
»	3.	**Thalassiosira Aurivillii** Cl., *a*, *b*	1000.
»	4.	**Rhizosolenia pellucida** Cl.	450.
»	5.	**Streptotheca maxima** Cl.	150.
»	6.	**Auricula punctata** Pant.	1000.
»	7.	**Rhizosolenia (Guinardia) recta** Cl., *a*, *b*	450.
»	8.	**Fragilaria(?) rhombica** Cl.	1000.
»	9.	**Sceptroneis Aurivillii** Cl., *a*	270.
		b, *c*, *d*, parts of the valve	1000.
»	10.	**Chætoceros Aurivillii** Cl., *a*, *b*	170.
		c finstale, *d* valve	1000.
		e part of the awn	2000.
»	11.	**Chætoceros calvus** Cl.	450.
»	12.	**Rhizosolenia cochlea** Brun	270.
»	13.	**Fragilaria Aurivillii** Cl., *a*	450.
		b, *c*, *d*	1000.



Del. P. T. Cleve.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 35. N:o 6.

DIE MALPIGHIACEEN

DES REGNELLSCHEN HERBARS

VON

CARL SKOTTSBERG.

MIT ACHT TAFELN.

MITGETEILT AM 9 OKTOBER 1901.

GEPRÜFT VON V. WITTROCK UND J. ERIKSSON.

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1901

Das Material zu dieser Untersuchung gehört dem Herbarium Regnellianum des Kgl. Reichsmuseums zu Stockholm an; dort ist diese Arbeit hauptsächlich ausgeführt worden. Daneben habe ich auch die Sammlungen des Botan. Museums zu Uppsala benutzt. In der letzten Zeit bekam ich auch aus dem Museum zu Kopenhagen die Gattungen Banisteria, Bunchosia, Malpighia und Stigmatophyllon, welche neuerdings der Gegenstand systematischer Untersuchungen von Professor Dr. Franz Niedenzu in Braunsberg gewesen sind.

Den Herren Museumsdirektoren, Prof. Dr. V. B. Wittrock in Stockholm, Prof. Dr. F. R. Kjellman in Uppsala und Prof. Dr. E. Warming in Kopenhagen spreche ich hier meinen ehrfurchtsvollen Dank aus. Auch ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem verehrten Freund, Dr. G. O. Malme, der mir stets gute Hülfe geleistet hat, hier meinen besten Dank auszusprechen.

PYRAMIDOTORÆ Ndz.

Hiræeæ-Mascagniinæ Ndz.

Mascagnia Bertero.

Sect. **Eumascagnia** Griseb.

M. cordifolia (Juss.) Gris. Linn. pag. 242.

Syn.: *Hiræa cordifolia* Juss. Fl. B. M. p. 19, tab. 164.

Icon.: Tab. nostr. I.

Matto Grosso: Cuyabá ($18^4/_{2}94$ Malme 1364 p. p.; specimina florigera).

Minas Geraes: Claussen 534; specimina florigera. — Regnell III: 336 b; specimina florigera.

São Paulo: Campinas ($18^6/_{10}73$ Severin 128; specimina florigera).

Rami rufovelutini pilis crassis; **folia** supra, in speciminibus nostris saltem, ± rufescentia, subtus cinereoviridia; nervi rufescentes subtus prominuli, reticulati; **petiolus** rufovelutinus; **pedunculi** rufo-, **pedicelli** cinereovelutini.

Var. **cinerascens** nov. var.

Icon: Tab. nostr. I.

Rami cinereovelutini, pili quam in forma typica tenuiores; **folia** cordato-ovata fere ut in præcedente, supra cinerea, subtus magis viridia; nervi cinereovelutini, subtus prominuli; **petiolus** cinereus, hirsutus; **pedunculi pedicellique** cinerei, hirsuti.

Matto Grosso: Cuyabá ($18^7/_{2}94$ Malme 1364 p. p.; specimina florigera et fructifera).

Quoad samaras *Mascagniæ sepium* Juss. maxime similis, sed carolla rosea, foliis majoribus, basi magis cordatis distincta.

Var. **holosericea** nov. var.

Icon.: Tab. nostr. I.

Folia subtus molliter velutina; pili tenuissimi, bifurcati, ramis suberectis; **pedunculi** rufovelutini, **pedicelli** glabrati. Ceterum formæ typicæ sat similis.

Paraguay: Asuncion (18 /574 Balansa 2407; specimina florigera).

M. pulcherrima (Morong).

Syn.: *Hiræa pulcherrima* Morong in Morong & Britton, p. 67. — *Mascagnia elegans* Juss. var. *tenuifolia* Chodat Malp. parag. p. 15.

Paraguay: Asuncion (18 /375 BALANSA 2405; specimina florigera; $18^{15}/_{1293}$ ANISITS 270; specimina florigera); VILLA RICA (18 /376 BALANSA 2405ª; specimina fructifera).

In seiner Beschreibung citiert MORONG die Exemplare 2405 aus BALANSA's Sammlungen. CHODAT hat, wahrscheinlich vorher, Nr. 2405 als *M. elegans* JUSS. var. *tenuifolia* CHOD. nov. var. und Nr. 2405ª (von MORONG nicht erwähnt) als *M. elegans* JUSS. bestimmt. Daneben hat CHODAT später eine Nummer aus Dr. ANISITS' Sammlung (270) als *Hiræa pulcherrima* MORONG bestimmt.

Coll. ANISITS 270 und Coll. BALANSA 2405 sind vollkommen gleich sowohl was die vegetativen als die floralen Teile betrifft. Die Blüten scheinen mir dieselbe Farbe gehabt zu haben; getrocknet sind sie bläulich braun (purple — MORONG in sched.; d'un pâle rose — BALANSA in sched.). Ich glaube darum, dass MORONG mit grösstem Recht seine Art mit BALANSA 2405 identifiziert, und dass auch ANISITS 270 hierher gehört.

CHODAT's Bestimmung M. elegans var. tenuifolia dürfte dann unrichtig sein.

Der Beschreibung nach steht M. pulcherrima M. elegans sehr nahe, hat aber mehr zugespitzte Kelchblätter und länger gestielte Blätter. Die Blütenstiele sind etwas oberhalb der Basis gegliedert, die Vorblätter bis an die Basis zurückgerückt. Übrigens bewohnt M. pulcherrima Paraguay, M. elegans dagegen Alto Amazonas, Rio Negro und Pará; Beispiele von gemeinsamen Arten fehlen doch nicht.

Die Art gehört zweifelsohne zu der Gattung Mascagnia.

Was BALANSA 2405ª, nach der Bestimmung CHODAT's = M. elegans α, betrifft, ist sie nur mit Früchten, 2405 nur mit Blüten versehen. Die Früchte stimmen gut mit MORONG's Beschreibung von M. pulcherrima überein.

Übrigens unterscheiden sich 2405 und 2405ª nur dadurch von einander, dass 2405 etwas dünnere Blätter hat als 2405ª; dies hängt wahrscheinlich davon ab, dass 2405ª bedeutend älter ist (zeigt reife Früchte), daher die eine nicht als Varietät der anderen aufzufassen ist.

M. anisopetala (JUSS.) GRISEB. Linn. p. 242.

Syn.: *Hiræa anisopetala* JUSS. Fl. Br. M. p. 15; Mon. p. 554. — *Hiræa macrocarpa* CHODAT in Arch. sc. phys. et nat. p. 500; Malp. parag. p. 16, tab. 46.

Minas Geraes: (1845 WIDGREN 401; specimina florigera et fructifera): Jaguarý ($18^{17}/_{566}$ REGNELL III: 335; specimina fructifera); Machado ($18^{12}/_{469}$ HENSCHEN III: 335; specimina florigera); Capivarý ($18^{1}/_{669}$ HENSCHEN III: 335; specimina florigera).

São Paulo: Campinas (in fruticetis campi sicci et silvulis $18^{1}/_{874}$ MOSÉN 2435; in silva cædua $18^{5}/_{775}$ MOSÉN 3848. Specimina florigera et fructifera).

Paraguay: Asuncion (18 /474 BALANSA 2408; specimina florigera et fructifera).

Es scheint mir richtig, *Hiræa macrocarpa* CHOD., die keine konstanten Merkmale zur Unterscheidung von Mascagnia anisopetala besitzt, mit dieser Art zu vereinen. Die Tafel 16 in CHODAT's Arbeit (siehe oben) stellt, meiner Ansicht nach, ohne Zweifel nur eine M. anisopetala vor.

»Flores albide rosei» (BALANSA in sched.); »violaceo-rosei» (HENSCHEN in sched.).

Sect. **Pleuropteris** Griseb. Fl. Br.

M. Malmeana nov. spec.

Icon.: Tab. nostr. I.

Frutex volubilis; rami graciles, parce hirsuti. **Folia** tenuia, ovata, vulgo 2,5—4 cm. longa, 1,5—2,5 cm. lata, rarius majora, basi subcordata vel obtusa, apice obtusiuscula et apiculata, supra pallide viridia, glabra, subtus glaucescentia, maculis binis minutis aurantiacis notata, glabrata vel parce pilosa, petiolata; **petiolus** 8—12 mm. longus, medio vel supra medium glandulis binis minutis ornatus. **Inflorescentia** racemosa; racemi simplices, axillares et terminales, 5—6 cm. longi; **pedunculi pedicellique** 5 mm. longi, albidohirsuti; **bracteæ bracteolæque** subulatæ, exiguæ. **Flores** parvæ, circiter 1 cm. diametro. **Sepala** elliptica, apice obtusa, 3—3,5 mm. longa, latitudine dimidio minore, extus albido-hirsuta, quattuor biglandulosa, glandulis aurantiacis, 2—2,5 mm. longis, apice solutis. **Petala** rosea, quattuor æqualia, calyce triplo longiora, patentia, margine subintegra; quintum, i. e. in præfloratione interius, paullum dissimile, magis erectum ungue crassiore, margine haud multum lacero-dentatum. **Stamina** 10 æqualia, glabra, connectivo crasso. **Styli** 3 glabri, stamina superantes. **Ovarium** dense hirsutum. **Samaræ** ala glabra, dimidiata, typo sectionis Pleuropteris; alæ laterales triangulari-rotundatæ, circiter 2 cm. longæ et 1 cm. latæ; ala dorsalis multo minor, margine ± lacera.

Paraguay: Colonia Risso prope Rio Apa (inter frutices, loco sicco $18^{23}/_{9}93$ Malme 980. Specimina florigera et fructifera); in ripa fluminis Paraguay (inter frutices, ad rupes calcareas $18^{20}/_{9}93$ Malme sine num. Specimina florigera. — In dumetis apricis ripæ calcareæ fluv. Paraguay $18^{29}/_{10}93$ Lindman 2271. Specimina florigera).

M. psilophylla (Juss.) Griseb. Fl. Br.

Syn.: *Hiræa psilophylla* Juss. Fl. Br. M. p. 20.

Icon.: Tab. nostr. I.

Rio Grande do Sul: Porto Alegre (in dumetis $18^{11}/_{11}92$ Lindman 651; specimina florigera); Colonia Silveira Martins, Arroio Grande (in dumetis $18^{28}/_{2}93$ Lindman 1251; specimina fructifera). Excolonia Santo Angelo (»m. Januar. florebat»: communicavit Lindman anno 1901; specimina florigera).

Uruguay: 18 /780 Lorentz, Flora Entreriana 802; specimina florigera et fructifera).

Species sat variabilis.

Coll. Lindman 651 et 1251: **Folia** elliptica, basi et apice cuneata, 5—10 cm. longa, 2—5 cm. lata, ± longiuscule petiolata. **Pedunculi** et **pedicelli** tenues, 5 et 10—12 mm. longi. **Sepala** extus parce hirsuta vel glabrata, margine parce ciliata. **Samara** valde papilioniformis, alarum lateralium margo exterior rectiusculus; sinus inter alas latus et apertus; crista dorsalis 7 cm. alta.

Specim. Lorentzian.: **Folia** ovalia, apice et præcipue basi rotundata, 5—8 cm. longa, 2—5 cm. lata, brevius quam in præcedentibus petiolata. **Pedunculi** brevissimi; **pedicelli** breviores quam in speciminibus riograndensibus. **Sepala** extus subglabra. **Styli** minus

quam in præcedentibus pilosi. **Samaræ** alæ laterales margine exteriore curvato; sinus magis quam in præcedentibus angustior.

Specimina ex Santo Angelo: **Folia** ovato-orbicularia vel suborbicularia, 4—10 cm. longa, 3—7 cm. lata, longiuscule petiolata. **Pedunculi** et **pedicelli** ut in speciminibus Lindmannianis. **Petala** majora et tenuiora quam in præcedentibus. **Styli** parce pilosi. Fructus non suppetunt.

Sect. **Dipteris** nov. sect.

Samara alis lateralibus duabus distinctissimis, nucibus in terga connexis. Crista dorsalis nulla. **Inflorescentia**: racemi axillares simplices.

M. chlorocarpa (Juss.) Griseb. Fl. Br. p. 93.

Syn.: *Hiræa chlorocarpa* Juss. Mon. p. 560; *Mascagnia* (*Pleuropteris*) *chlorocarpa* Griseb. Fl. Br. et Ndz. in Engl. & Prantl.

Icon.: Tab. nostr. I.

São Paulo: Campinas (in silvula campi sicci $18^1/_{8}74$ Mosén 2433; specimina fructifera).

Sect. **Notopteris** Griseb. Fl. Br.

M. lanata (Juss.).

Syn.: *Hiræa ambigua* Juss. *β lanata* Juss. Mon. p. 556. — *Mascagnia ambigua* (Juss.) Griseb. *β* Fl. Br. p. 90.

Paraguay: Paraguarí (1894 Lindman 3599, specimina fructifera).

Unsre Exemplare stimmen ziemlich gut mit M. ambigua (Juss.) Griseb. *β* lanata Juss. Doch scheint es mir vorteilhaft, die Varietät hier als Art aufzunehmen. Leider habe ich kein Material von M. ambigua *α* gehabt, kann darum nur folgende Merkmale zur Unterscheidung der beiden Arten geben:

M. ambigua.	*M. lanata.*
Folia ovata, basi subacuta, supra parce pilosa vel glabrata, subtus pubescentia. Hab. in Perú.	**Folia** elliptico-lanceolata, basi obtusiuscula, utrinque pilis longis fulvis lanata. Hab. in Minas Geraes et Paraguay.

Man könnte vermuten, dass die paraguayanischen Exemplare *M. paraguayensis* Ndz. Malp. nov. p. 1 sein sollten. Niedenzu hebt aber deutlich hervor, dass bei M. paraguayensis der Rückenflügel der Frucht länger ist als die Seitenflügel, während hier bei M. lanata gerade das Entgegengesetzte der Fall ist. Übrigens sind die »processus samaræ» hier viel zahlreicher als es Niedenzu's Zeichnung angiebt. Ich kann darum diese Arten nicht zusammenführen, obwohl sie wahrscheinlich sehr nahe verwandt sind.

M. salicifolia (Juss.) Griseb. Linn. p. 242.

Syn.: *Hiræa salicifolia* Juss. Fl. Br. M. p. 18, tab. 163.

Minas Geraes: Caldas (loco usto aprico 18 /1054 LINDBERG 231, specimina florigera; — Capivarý $18^{29}/_{1059}$ REGNELL III: 336; specimina florigera et fructifera; — $18^{16}/_{1076}$ REGNELL III: 336; specimina florigera; — $18^{22}/_{1176}$ REGNELL III: 336; specimina fructifera; — in campo prope thermas hepaticas in ripa amnis Rio Verde $18^{9}/_{1069}$ HENSCHEN III: 336; specimina florigera).

Hiræa JACQ.

Sect. **Glabratæ** NDZ. in ENGL. & PRANTL; GRISEB. Fl. Br. (sine nomine).

H. Salzmanniana JUSS. Mon. p. 566.

Paraguay: Caballero ($18^{25}/_{494}$ ANISITS 406; specimina florigera).

Von Prof. Dr. R. CHODAT bestimmt; er hat die Originalexemplare JUSSIEU's gesehen. Eigentümlich ist, dass die Art vorher nur aus Bahia bekannt war, bis sowohl ANISITS als MORONG und BRITTON sie in Paraguay sammelten. Übrigens war es mir nicht möglich, die Bestimmung näher zu kontrollieren.

H. cuneata GRISEB. Linn. p. 246.

Rio de Janeiro: 1844 WIDGREN sine num. — GLAZIOU 6104. Specimina florigera.

Unsre Exemplare stimmen gut mit der Beschreibung GRISEBACH's; er sagt ausdrücklich, dass die Blätter am Rande drüsig gezähnt sind. In Fl. Br. identifiziert er mit *H. cuneata* die von JUSSIEU in Mon. beschriebene *H. moricandiana*. Auch diese Art hat der Beschreibung nach drüsige Blattränder.

In ENGLER & PRANTL nimmt NIEDENZU H. cuneata und H. »moricandia» (wohl Druckfehler) als zwei verschiedene Arten auf und zwar H. cuneata als drüsenlos. Selbst bin ich nicht in der Lage, diese Fragen entscheiden zu können.

Sect. **Comatæ** NDZ. in ENGL. & PRANTL; GRISEB. Fl. Br. (sine nomine).

H. Cuyabensis GRISEB. Fl. Br. p. 100.

Syn.: *Banisteria cuyabensis* GRISEB. Linn. p. 194; — *Hiræa sericifolia* JUSS. Mon. p. 573.

Icon.: Tab. nostr. II.

Matto Grosso: Palmeiras prope oppid. Cuyabá ($18^{22}/_{1293}$ LINDMAN 2693; specimina fructifera).

Descriptioni in Fl. Br. additur descriptio samaræ:

Samaræ nux 6—7 mm. alta, in dorso nuda, alis duabus lateralibus, tenuissimis, semiorbicularibus, glabris, pallide flavescentibus, margine ± repandis, reticulatovenosis.

Tetrapteris CAV.

Subgen. **Architetrapteris** NDZ. in ENGL. & PRANTL.

Cotyledones basi non auriculati.

Sect. **Pentapteris** Griseb. Fl. Br.

T. xylosteifolia Juss. Fl. Br. M. p. 7; Mon. p. 540.

Icon.: Tab. nostr. II.

São Paulo: inter Canna Verde et S. João Jaguarý ($18^{5-8}/_{548}$ Regnell III: 333; specimina fructifera).

Folia elliptica, circ. 4 cm. longa, 2,3 cm. lata; **petiolus** 3—5 mm. longus. **Pedunculi pedicellique** præcipue ad articulum albidohirsuti; **bracteolæ** late cordato-ovatæ. **Samaræ** puberulæ, alæ laterales spathulato-oblongæ, superiores subobovatæ, in margine fissæ, 12—15 mm. longæ, 5—7 mm. latæ, inferiores 9—10 mm. longæ, 4 mm. latæ; crista dorsalis 3—4 mm. alta, in parte superiore ± integra, in inferiore lacera; nux in latere appendiculis crebris, 20 et ultra, 4—5 mm. longis ornata; **embryo** sphæroideus, cotyledonibus basi angustis nec auriculatis, interiore in exteriore involuta.

Subgen. **Metatetrapteris** Ndz. in Engl. et Prantl.

Cotyledones basi auriculati.

Sect. **Eutetrapteris** Griseb. Fl. Br.

T. lucida Juss. Fl. Br. M. p. 11; Mon. p. 536.

Icon.: Tab. nostr. II.

São Paulo: Santos (loco uliginoso $18^{25}/_{1174}$ Mosén 2798; $18^{20}/_{1274}$ Mosén 2799; specimina fructifera).

Folia in marginis parte basali biglandulosa; petiolus eglandulosus. **Samara** in dorso inter alas ± nuda. **Embryo** auriculis distinctis.

T. psilandra Griseb. Linn. p. 236.

Icon.: Tab. nostr. II.

Brasilia: Freyreiss; specimina fructifera.

Rio de Janeiro: 1844 Widgren sine num.; specimina florigera et fructifera; 1847 Forsell 113; specimina florigera et fructifera. — Corcovado (184 . . Regnell I: 17, I: 39; specimina florigera et fructifera).

T. Guilleminiana Juss. Mon. p. 534.

Syn.: *Bunchosia laxiflora* Gardn. sec. Griseb. Symb. p. 81.

Minas Geraes: 1840 Claussen 2082.

T. multiglandulosa Juss. Mon. p. 532.

Syn.: *T. adenodon* Miquel p. 548.

Icon.: Tab. nostr. II.

Minas Geraes: 1845 (Widgren 399; specimina fructifera); Caldas ($18^{7}/_{547}$ Regnell I: 28; specimina florigera. — $18^{7}/_{368}$ Henschen I: 28; specimina floribus et fructibus immaturis ornata. — 18 /469 Henschen I: 28; specimina florigera et fructifera. — 18 /566 Regnell I: 28; specimina florigera. — »in fruticeto campi sicci» $18^{30}/_{474}$ Mosén 1805;

specimina florigera. — $18^{12}/_{5}74$ Regnell I: 28; specimina fructibus immaturis ornata. — »Prope Rio Pardo in margine silvæ cæduæ» $18^{20}/_{5}74$ Mosén 1806; specimina fructibus immaturis ornata. — $18^{28}/_{5}74$ Regnell I: 28; specimina florigera et fructifera.

São Paulo: Serra de Caracol (in silva umbrosa $18^{5}/_{4}74$ Mosén 1162; specimina fructifera); Campinas (ad latera viarum campi sicci $18^{5}/_{6}75$ Mosén 3846; specimina florigera et fructifera).

Descriptio samaræ: Nux in dorso cristata — crista lacera, 3 mm. alta — inter alas appendiculis creberrimis ornata; alæ laterales 1—1,5 cm. longæ, 5—6 mm. latæ, obovato-lanceolatæ, subæquales, apice ± laceræ.

T. adenoloma nov. spec.

Icon.: Tab. nostr. II.

Liana; caulis 6—7 mm. diametro, internodia 5—9 cm. longa. **Folia** elliptica vel subobovata, adulta magis lanceolato-ovata, 4—16 cm. longa, 1,1—8 cm. lata, basi acutiuscula, apice in acumen producta; supra viridia, glabra et ± lucida, subtus aureo- vel argenteo-sericea et metallice renitentia, adulta ± ænea, in margine usque ad medium et supra eximie glandulifera, petiolata; **petiolus** 1,5—2 cm. longus, crassus, canaliculatus, infra apicem biglandulosus. **Pedicelli** basi articulati et bibracteolati; **bracteæ** bracteolæque minutæ, acutæ. **Flores** non suppetunt. **Samaræ** nux globosa, pilosa, inter alas ± lævis, 4-alata, alis subæqualibus, lanceolatis, 1—1,2 cm. longis, 4—6 mm. latis, apice nonnumquam emarginatis, glabris; crista dorsalis alata; ala 3—4 mm. alta, semicircularis, integra. **Embryo** e typo sectionis Eutetrapteridis, cotyledonibus basi distincte auriculatis.

São Paulo: Santos (in ripa amnis Buturocá $18^{25}/_{1}75$ Mosén 3353. Specimina fructifera).

Maxime affinis *T. multiglandulosæ* Juss. nec non *T. glandulosæ* Griseb.

T. multiglandulosa: **Folia** elliptica vel ovata, apice obtusa et mucronata, subtus ± glabrata, nequaquam metallico-sericea. **Samara** inter alas multituberculata et appendiculata.

T. glandulosa ex. descr.: **Folia** subtus ferruginea, demum glabrata; glandulæ marginales paucæ (utrinque 2—4); **petiolus** tenuis, subeglandulosus, brevis. **Samara** incognita.

T. sericea Juss. Fl. Br. M. p. 16 (sub Hiræa); Mon. p. 529.

Syn.: *T. chalcophylla* Juss. Mon. p. 529. — *T. Lalandiana* Juss. Mon. p. 530 ist schwer zu unterscheiden, da Früchte unbekannt sind.

Descriptio samaræ (solum immaturæ suppet.): crista lacera, nux appendiculis lateralibus crebris ornata; alæ subæquales.

Folia crassa, chartacea, supra obscure viridia et lucida, subtus albotomentosa et argenteosericea, in margine revoluta.

T. rotundifolia Juss. Fl. Br. M. p. 6; tab. 161. Mon. p. 528; tab. XVIII.

Icon.: Tab. nostr. II.

Diese Art ist, besonders was Blatt- und Fruchtform betrifft, sehr vielgestaltig. Ich habe hier den Versuch gemacht, einige Formen zu unterscheiden.

α platyptera:

Folia obovata, apice obtusiuscula vel mucronulata, basi subacuta vel interdum rotundata. **Samara** hirsuta alis superioribus 15—17 mm. longis, 7—8 mm. latis, oblongo-obovatis, inferioribus multo minoribus, 4—5 mm. longis, 3 mm. latis, ovalibus; crista dorsalis 2—3 mm. alta; appendiculæ laterales crebræ, magnæ.

Rio de Janeiro: 1844 Widgren sine num.; specimina florigera et fructifera.

f. glabra:

Folia obovata, glaberrima; **petiolus, nervi, pedicelli** parce hirsuti.

São Paulo: Santos (As Palmeiras loco sicco aprico $18^{25}/_{2}75$ Mosén 3348; specimina florigera).

Von dieser Form habe ich nur Blüten gesehen, nehme sie aber doch hier des allgemeinen Aussehens wegen auf.

β leptoptera:

Folia cordato-ovata, hirsuta, apice acutiuscula. **Samara** alis parce hirtis, superioribus lineari-oblongis, 20—22 mm. longis, 5—7 mm. latis, inferioribus duplo brevioribus, 10—11 mm. longis, 3—4 mm. latis; crista dorsalis triangularis, 4—5 mm. alta; appendiculæ laterales parvæ, rariores quam in forma *platyptera*.

Minas Geraes: Caldas ($18^{28}/_{7}48$ Regnell III: 332; specimina fructifera. — Serra de Caldas $18^{23}/_{3}68$ Henschen III: 332; specimina fructifera. — Serra dos Cabritos $18^{20}/_{3}74$ Mosén 1804; specimina fructifera).

f. viburnifolia (Martius ap. Juss. Mon. p. 528)?

Alæ superiores inferiores non duplo superantes; pedicelli infra medium bibracteolati.

São Paulo: Campinas (in silva cædua $18^{5}/_{7}75$ Mosén 3847; specimina fructifera).

Mit hinlänglicher Sicherheit kann ich diese Varietät nicht identifizieren.

Mezia Schwacke.

M. Araujii (Araujei) Schw. apud Niedenzu, Malp. nov. p. 2; figg. 5—13.

Minas Geraes: haud procul ab oppido Angú ad Volta Grande (loco sicco $18^{1}/_{11}74$ Mosén 2797; specimina fructibus immaturis ornata).

Banisteriæ-Banisteriinæ Ndz.

Banisteria Lin.

Subgen. **Hemiramma** Griseb. Fl. Br.

B. Sellowiana Juss. Mon. p. 419, *β* **Blanchetiana** (Juss.) Ndz. Ban. I p. 8.

Syn.: *B. Blanchetiana* Juss. Mon. p. 420.

Rio de Janeiro: Glaziou 8587; specimina fructifera.

São Paulo: Campinas ($18(^{30}/_{7}75$ Mosén 3967; specimina florigera).

Subgen **Eubanisteria** Griseb. Fl. Br.

Sect. **Orthostylis** Ndz. Ban. I p. 12.

B. lævifolia Juss. Fl. Br. M. p. 38.

Minas Geraes: Claussen 543; specimina florigera; Caldas ($18^{17}/_{466}$ Regnell II: 30; specimina fructifera; — $18^{29}/_{268}$ Henschen II: 30; specimina florigera; — $18^{5}/_{378}$ Regnell II: 30; specimina fructifera).

São Paulo: S. Carlos ($18^{18}/_{134}$ Riedel sine num.; specimina florigera); 18 /357 Regnell II: 30; specimina florigera.

B. argyrophylla Juss. Fl. Br. M. p. 45.

Syn.: *B. nitens* Griseb. Linn. p. 198.

Minas Geraes: Claussen 144. — Alfenes ($18^{5}/_{469}$ Henschen III: 314; specimina florigera et fructifera); Lagoa Santa (Warming; specimina florigera et fructifera).

São Paulo: Canna Verde (18 /448 Regnell III: 314; specimina florigera); Campinas (in fruticeto campi sicci $18^{25}/_{675}$ Mosén 3844; specimina fructifera).

Flores albi sec. Henschen et Regnell in sched.

B. megaphylla Juss. Mon. p. 399.

Minas Geraes: Claussen sine num.

Nur ein sehr unvollständiges Exemplar im Herbarium Regnellianum; die vegetativen Teile stimmen mit der Beschreibung Jussieu's gut überein; Früchte fehlen. Ich kann darum die Bestimmung nicht näher kontrollieren.

B. campestris Juss. Fl. Br. M. p. 36, tab. 168.

Minas Geraes: Claussen 546; specimina florigera. — Caldas (18 /347 Regnell I: 29; specimina fructifera; — $18^{3}/_{257}$ Regnell I: 29; specimina fructifera; — $18^{22}/_{265}$ Regnell I: 29; specimina florigera et fructifera; — in ripa sicca aprica amnis Rio Capivarý $18^{1}/_{1273}$ Mosén 827; specimina florigera; — in campo sicco aprico $18^{15}/_{1273}$ Mosén 1154; specimina florigera; — »logar socezado» $18^{26}/_{1276}$ Regnell I: 29; specimina florigera.

São Paulo: Canna Verde (18 /249 Regnell I: 29; specimina fructifera); Mogý-mirim (in campo sicco aprico $18^{10}/_{374}$ Mosén 1153; specimina fructifera); S. João de Boa Vista (in »Campo triste» $18^{15}/_{1275}$ Mosén 4040; specimina florigera).

B. crotonifolia Juss. Fl. Br. M. p. 36.

Icon.: Tab. nostr. II.

Minas Geraes: Claussen 547; specimina fructifera (1); Lagoa Santa [Warming; specimina florigera et fructifera (2)]; Caldas [in viciniis oppidi S. Thomé 1855 56 Regnell III: 315$^{\times\times}$; specimina florigera, III: 315$^{\times\times\times}$; specimina fructifera (3)]; 18 .. Regnell III: 316; specimina fructifera.

São Paulo: inter Canna Verde et S. João Jaguarý [$18^{5-8}/_{548}$ Regnell III: 315$^{\times}$; specimina fructifera (4)].

In speciminibus nostris folia ± rotundata vel suborbicularia, in (1) et (2) 4—5 cm. longa, 3,5—4 cm. lata, in (3) usque ad 7,5 cm. longa et 6 cm. lata (specimina fructifera), in (4) usque ad 10 cm. longa et 8,6 cm. lata. Specimina (2) magis quam cetera velutina; folia adulta ± glabrata, in (4) glaberrima. Samaræ alæ forma variabilis; vide tab. nostr. II.

Sect. **Camptostylis** Ndz. Ban. I. p. 19.

B. schizoptera Juss. Fl. Br. M. p. 43 *β* **Minarum** Mart. ap. Juss. Mon. p. 403.
Icon: Tab. nostr. II.

São Paulo: Cajurú ad Lagem (18 /357 Regnell III: 313; specimina florigera et fructifera).

Folia ovato-lanceolata, basi ± cordata, supra cinerea et ± lucida, subtus rufescentia, 5—6 cm. longa, 2—3 cm. lata (2,5—3 : 1), brevissime (1—2 mm.) petiolata. Glandularum situs ± variabilis, sed semper versus basin et præcipue in nervis primariis positæ. **Flores** circiter 17 mm. diametro; petala quattuor limbo 7 mm., ungue 3 mm.; quintum limbo 4—5 mm., ungue 5 mm. **Samaræ** ala semicircularis, nucem amplectens »lobo» inferiore 1,5 mm. longo et alto; nux in latere tuberculata.

B. intermedia Juss. Mon. p. 404.
Icon.: Tab. nostr. II.

São Paulo: Canna Verde (18 /448 Regnell III: 313; specimina florigera); inter Canna Verde et S. João Jaguarý $18^{5-8}/548$ Regnell III: 313; specimina florigera); Mogy-mirim (in campo sicco aprico $18^{20}/374$ Mosén 1159; specimina florigera et fructifera); Campinas (in campo sicco aprico $18^{15}/675$ Mosén 3841; specimina florigera et fructifera).

Folia lanceolata, sæpe angustissima, 5—6 cm. longa, 1—1,5 cm. lata (4 : 1), acuminata, breve petiolata, subtus biglandulosa; glandulæ versus medium et ± in costa media positæ. In speciminibus a cl. Regnell collectis folia latiora, magis ut in *B. schizoptera*. **Flores** eis *B. schizopteræ* minores, circiter 15 mm. diametro vel interdum magis; petala quattuor limbo 6—7 mm., ungue 2 mm., quintum limbo $4^1/3$—$4^1/2$ mm., ungue 3 mm. **Samaræ** pilosæ ala obovato-oblonga, margine superiore ± recto, inferiore curvato; nux tuberculata, tuberculis seriem marginem interiorem ± sequentem formantibus.

B. multifoliolata Juss. Mon. p. 402.

Rio de Janeiro: Widgren sine num.; specimina florigera.

B. membranifolia Juss.
Icon.: Tab. nostr. III.

Matto Grosso: Santa Cruz da Barra [in dumetis (»capoeira») $18^{31}/394$ Lindman 2867; specimina florigera].

»Frutex arborescens patulus, ramis volubilibus» (Lindman in sched.). **Sepala** ovato-lanceolata, 5—6 mm. longa, 3 mm. lata, argenteosericea; quattuor biglandulosa, glandulis ellipticis, 1,5—2 mm. longis, 1 mm. latis, nigris. **Petala** »in anthesi pallide rosea, venis

roseis picta» (LINDMAN in sched.); quattuor limbo subrotundo, in duobus anticis valde concavo, margine ciliato, 9—10 mm. longo, 7—8 mm. lato, ungue 2 mm. longo, tenui; quintum erectum limbo magis ovato, 9—10 mm. longo, 6 mm. lato, glanduloso-ciliato, ungue crassissimo apice articulato, 3—4 mm. longo, 1—1,5 mm. lato. **Stamina** 10 valde inter se dissimilia; 5 exteriora petalis opposita, quorum 1 minimum, 2 longiora et postica, 2 iis breviora connectivo valde crassiore; 5 interiora, quorum 2 minima connectivo parvo, 3 majora connectivo crassissimo (vel: 5 antica subæquilonga, connectivo crasso, 5 postica connectivo minus crasso, quorum duo præsertim longa). **Styli** 3 glabri, anticus rectus posticis S-forme curvatis 2—3 mm. brevior; stigmata minute capitellata, **Ovarium** pilosum. Fructus non suppetunt.

B. adenopoda JUSS. Fl. Br. M. p. 40.

Minas Geraes: Caldas (1845 WIDGREN 395; specimina florigera; $18^{18}/_{547}$ REGNELL II: 27; specimina fructifera; $18^{20}/_{665}$ REGNELL II: 27; specimina fructifera; 18 /368 HENSCHEN II: 27; specimina florigera; in ripa rivuli campi umbrosi $18^{1}/_{674}$ MOSÉN 1960 et 1961; specimina fructifera; 18 /375 REGNELL II: 27; specimina florigera; $18^{18}/_{377}$ REGNELL II: 27; specimina florigera); inter Caldas et Alfenes (1844? REGNELL II: 27; specimina florigera); inter S:ta Rita et Estreita ($18^{14}/_{562}$ REGNELL II: 27; specimina fructib. immat. ornata); Ribeirão Fundo ($18^{24}/_{374}$ REGNELL II: 27; specimina florigera).

São Paulo: Campinas (in margine silvæ cæduæ $18^{10}/_{675}$ MOSÉN 3842 et 3843; specimina fructifera).

Fructuum forma variabilis, sed semper ala supra basin gibba; latera nucis appendiculis ± crebris ornata.

B. oxyclada JUSS. Mon. p. 396.

Syn.: *B. albicans* GRISEB. Symb. p. 131.

Minas Geraes: CLAUSSEN 548; specimina florigera; Caldas (1848 REGNELL II: 29; specimina florigera); in margine nemoris campi sicci ($18^{20}/_{474}$ MOSÉN 1795; specimina florigera); Alfenes ($18^{5}/_{469}$ HENSCHEN II: 29; specimina florigera).

São Paulo: Canna Verde (18 /448 REGNELL II: 29; specimina florigera); Mogymirim ($18^{20}/_{374}$ MOSÉN 1152; specimina florigera).

Coll. MOSÉN 1795: folia maxima, 16 cm. longa, 15 cm. lata.

var. **rhombifolia** nov. var.

Icon.: Tab. nostr. II.

Folia rhombiformia; late ovalia, basi cuneata (in forma typica ± rotundata), apice acutiuscula; **petiolus** 2 cm. longus, infra apicem biglandulosus. Ceterum formæ typicæ similis.

Minas Geraes: Caldas (18 /348 REGNELL II: 29; specimina florigera).

Nach GRISEBACH, Symb. p. 131, ist JUSSIEU's *B. oxyclada* eine Art aus Perú, von welcher sich die brasilianische *B. oxyclada* (= *B. albicans* GRISEB.) durch verschiedene Merkmale unterscheidet. Da ich keine Originalexemplare gesehen habe, nehme ich die Art unter dem alten Namen *B. oxyclada* JUSS. auf.

B. metallicolor Juss. Fl. Br. M. p. 46.

Syn.: *B. pruinosa* Mart. ap. Juss. Mon. p. 392.

Icon.: Tab. nostr. II.

var. **typica** Ndz. Ban. I. p. 28.

Minas Geraes: Claussen 545; specimina florigera; Caldas ($18^{27}/_{470}$ Regnell III: 307; specimina fructifera; $18^{22}/_{274}$ Regnell III: 307; specimina florigera, f. calyce subeglanduloso; in silvula campi sicci $18^{30}/_{474}$ Mosén 1794; specimina fructifera, f. calyce eglanduloso); Capivarý (in fruticeto campi sicci $18^{5}/_{574}$ Mosén 1796; specimina fructifera, f. calyce eglanduloso).

São Paulo: Serra de Caracol (in marginibus silvarum $18^{1}/_{474}$ Mosén 1150; specimina fructifera; f. calyce eglanduloso).

var **subrotunda** Ndz. l. c.

Minas Geraes: Caldas (1845 Widgren 289; specimina florigera, f. calyce eglanduloso; 18 /368 Henschen III: 317; specimina florigera, f. calyce eglanduloso).

var. **falcata** Ndz. l. c.

Paraguay: Asuncion (18 /474 Balansa 2402; specimina fructifera).

var. **subsalicina** Ndz. l. c. p. 29.

São Paulo: Serra de Caracol ($18^{5}/_{274}$ Mosén 1151; specimina florigera, f. calyce eglanduloso).

Subgen. **Pleiopteris** Ndz. (noch nicht monographisch behandelt).

Petala extus sericea. **Styli** basi pilosi, graciles, paullum dissimiles.

B. pubipetala Juss. Fl. Br. M. p. 41, tab. 169.

Minas Geraes: Uberava ($18^{18}/_{848}$ Regnell III: 312; specimina fructifera; 18 /9–1048 Regnell III: 312; specimina fructifera); Passos ($18^{14-19}/_{865}$ Regnell III: 312; specimina florigera).

São Paulo: inter S. Simão et Casa Branca (18 /755 Regnell III: 312; specimina florigera); inter Mogy-mirim et montem Serra de Caracol ($18^{14}/_{873}$ Mosén 365; specimina florigera).

Subgen. **Sciurostylis** nov. subgen.

Petala extus glabra. **Styli** longi, gracillimi ± hirsuti, antico de cauda sciuri commemorante.

Subgen. *Pleiopteridi* affinis.

B. Hassleriana Chod. Pl. Hassl. p. 16.

Folia caduca, in speciminibus nostris perpauca, 3,5 cm. longa, 2—2,1 cm. lata, ovato-elliptica, basi subcordata, apice mucronata, supra nervis tomentosis exceptis glabrata,

obscura, subtus albido-flavotomentosa; **petiolus** 8 mm. longus, tomentosus (glaber: CHODAT in descript.), apice biglandulosus. **Pedicelli** basi articulati, gracillimi, apice paullum incrassati, puberuli. **Sepala** latissima, suborbicularia, apice obtusiuscula, 2—3 mm. longa et fere 2—3 mm. lata, eglandulosa. **Petala** glabra, in margine ciliato-denticulata, quattuor tenuissima lamina orbiculari 8 mm. diametro, ungue 3 mm. longo, tenui, quintum magis ovale lamina 5—6 mm. longa, ungue crasso, complanato, e colore obscuriore, 4 mm. longo et 1 mm. lato. **Stamina** inter se dissimilia, connectivo excrescente in postico minus, in antico magis quam in ceteris, quorum bina æqualia. **Styli** longissimi, inæquales; anticus 6 mm. longus usque ad apicem pæne hirsutus pilis longis, crassis, obscuris, postici basi solum hirsuti, 5 mm. longi. Fructus non suppetunt.

Paraguay: Recoleta prope urbem Asuncion (in dumetis siccis $18^4/_{10}93$ LINDMAN 2175; specimina florigera).

Peixotoa JUSS.

Sect. **Macropeixotoa:**

Flores usque ad 35 mm. diametro.

P. leptoclada JUSS. Mon. p. 431.

Minas Geraes: CLAUSSEN 522.

Nur ein sehr unvollständiges Exemplar unter diesem Namen; wahrscheinlich ist die Bestimmung richtig.

P. cordistipula JUSS. Mon. pag. 431.

Icon.: Tab. nostr. III.

Matto Grosso: Cuyabá (in cerrado et in silvulis prope oppidum $18^4/_594$ MALME 1610; specimina florigera; $18^{25}/_594$ MALME 1610×; specimina fructif.); inter Cuyabá et Diamantino (in campis dumetosis $18^1/_694$ LINDMAN 3533; specimina florigera).

Folia, stipula, sepala, pedunculi pilis albis *adpresso*-lanati.

Folia adulta basi distincte cordata, petiolata. **Samara** ala magna, tomento brevi velutina, margine utroque curvato; nux tomentosa, basi ala paullisper cincta; alæ laterales majusculæ, in facie anteriore connexæ, longitudine latitudinem multo superante.

P. macrophylla GRISEB. Linn. p. 214.

Icon.: Tab. nostr. III.

Minas Geraes: Passos, Serra da Ventania ($18^{20}/_865$ REGNELL II: 28×, specimina florigera et fructifera).

São Paulo: S. João de Boa Vista (in campo arido, dicto »Campo triste» $18^{15}/_{12}75$ MOSÉN 4050. Specimina florigera et fructifera.

Planta molliter albido- vel flavescenti-lanata. **Folia** cuneato-rotundata, brevissime petiolata. **Samara** eædem *P. cordistipulæ* similis, sed ala margine superiore ± recto, inferiore basi nucem late cingente; alæ laterales fere ut in *P. cordistipula*.

P. reticulata Gris. Linn. p. 213.

Icon.: Tab. nostr. III.

Minas Geraes: Claussen 495; Uberava ($18^{12}/_{1248}$ Regnell II: 28 a; specimina fructifera); Baguarý ($18^{3}/_{569}$ Henschen II: 28; specimina florigera et fructifera).

São Paulo: Inter Casa Branca et S. Simão ($18^{\ }/_{755}$ Regnell II: 28 b; specimina florigera et fructifera).

Folia supra scabropuberula, subtus prominenter reticulato-nervosa et arachnoidea, basi distincte biglandulosa. **Flores** ut in præcedentibus, petalum quintum tamen latius. **Samaræ** ala fere ut in *P. macrophylla*, sed brevior, glabrata; alæ laterales magis in parte dorsali nucis connexæ.

Gewöhnlich nicht so stark behaart wie *P. macrophylla*, *P. hirta* oder *P. cordistipula*. Was *P. tomentosa* Juss. betrifft, ist diese nach Grisebach Fl. Br. p. 57 *P. macrophylla* durchaus ähnlich und wird von dieser nur mit Früchten sicher unterschieden. Der Fruchtflügel soll halbkreisförmig sein. Ein Exemplar aus Minas Geraes $^{12}/_{12}$ 1848, Regnell II: 28 a, zeigt eine mit dieser Beschreibung übereinstimmende Fruchtform (Taf. III, Fig. 4 b). Übrigens stimmt sie vollständig mit *P. reticulata*. Diese Arten scheinen mir noch schlecht begrenzt.

Sect. **Micropeixotoa**:

Flores 16—20 mm. diametro.

P. discolor Griseb. Linn. p. 216.

Icon.: Tab. nostr. III.

Minas Geraes: 1845 Widgren sine num.; specimina florigera; 1862—63 Regnell III: 318; specimina florigera; $18^{23}/_{168}$ Regnell III: 318×; specimina florigera; inter Sapucahy et Retiro (in silva cædua $18^{26}/_{168}$ Henschen III: 318×; specimina fructifera); in viciniis oppidi S. Antonio de Machado ($18^{18}/_{146}$ Regnell III: 318; specimina florigera); Jardim ($18^{6}/_{269}$ Henschen III: 1562; specimina florigera); inter Jardim et Poço Fundo ($18^{17}/_{1268}$ Henschen III: 1562; specimina florigera).

Species valde varians. **Folia** ovata vel ovalia vel suborbicularia, supra rugosa vel læviuscula, scabra, rarissime ± mollia, subtus aspera. **Flores** ut in præcedentibus, sed minores, 16—17 mm. diametro. **Fructus**: 1) Specim. Regnell. III: 318×: ala 20 mm. longa, 7—8 mm. lata, cultriformis, margine superiore curvato, inferiore recto; alulæ laterales 8 mm. longæ, 2—3 mm. latæ. 2) Specim. Widgren.: Ala 20—25 mm. longa, 10—12 mm. lata, apice rotundata, margine superiore rectiusculo, inferiore curvato; alulæ laterales fere ut in præcedente.

Die unter 1) erwähnte Fruchtform stimmt mit der Beschreibung Grisebach's in Symb. p. 135 von *P. parviflora* Juss. überein. Doch glaube ich kaum, dass sich unter meinem Material zwei getrennte Arten befinden.

P. spec.

Rami cylindracei, aureo-villosi. **Folia** ovata vel ovato-elliptica, usque ad 10 cm. longa, 5 cm. lata, apice obtuse acuminata vel rotundata, molliter velutina, supra fusco-virentia, interdum haud multum scabriuscula, subtus magis albido-lanuginosa, nervis discoloribus fulvis prominulis, medio basi biglanduloso; **petiolus** brevis, 2—3 mm. longus. **Stipulæ** Peixotoæ, intrapetiolares, ovatæ, acutæ, supra rubescentes, ± glabratæ, subtus aureovillosæ. **Sepala** ovato-elliptica, apice acutiuscula, 5 mm. longa, 2 mm. lata, intus rubescentia, glabra, extus aureo-tomentosa; quattuor biglandulosa, glandulis exiguis. **Petala** paullum inæqualia, 7 mm. et ultra longa. **Stamina** 5 sterilia, 5 fertilia connectivo exiguo, loculis magnis, semiorbicularibus. **Styli** 3 glabri, stigmatibus capitellati; **ovarium** dense hirsutum. **Fructus** non suppetunt.

Minas Geraes: 1842—43 Claussen 151. Specimina florigera.

Nur ein sehr mangelhaftes Exemplar, wesshalb ich der vielleicht neuen Art keinen Namen geben will. Mit keiner von den bisher bekannten Arten ist es mir gelungen sie zu identifizieren.

Heteropteris Kth.

Sect. Ptycheteropteris Griseb.

H. umbellata Juss. Fl. Br. M. p. 25 tab. 166.

Syn.: *Heteropteris Regnelli* Miq. p. 548.

Minas Geraes: Caldas (in monte Serra de Caldas $18^{20}/_{10}$, $^{27}/_{1045}$ Regnell I: 32; specimina florigera; $18^{13}/_{1245}$ Regnell I: 32; specimina fructifera; in adscensu montis Serra de Caldas $18^{20}/_{1066}$ Regnell I: 32; specimina florigera; in ripa amnis Rio Capivarý loco sicco aprico petroso $18^{25}/_{1173}$ Mosén 829; specimina florigera et fructifera; in ripa sicca aprica amnis Rio Verdinho $18^{15}/_{1273}$ Mosén 1157; specimina florigera et fructifera; $18^{13}/_{1174}$ Regnell III: 320; specimina florigera; in campo sicco aprico $18^{10}/_{1175}$ Mosén 4053; specimina florigera; $18^{16}/_{176}$ Regnell III: 320; specimina fructifera); Pedra Branca (18 / 65 Regnell I: 32; specimina florigera et fructifera); Uberava (in vado fluvii $18^{25}/_{1048}$ Regnell III: 320; specimina florigera; 18 /1148 Regnell III: 320; specimina florigera).

São Paulo: Serra de Caracol (in margine sicco silvæ cæduæ $18^{1}/_{1275}$ Mosén 4054; specimina fructifera.

Paraguay: Paraguarí (18 /175 Balansa 2399 a; specimina florigera et fructifera); Colonia Risso prope Rio Apa (inter frutices silvæ minus densæ $18^{20}/_{993}$ Malme 990; specimina fructifera).

Die Exemplare aus Paraguay gehören nach der Bestimmung von Chodat zu *H. cultriformis* Chod. Nach seiner Beschreibung unterscheidet sich *H. cultriformis* von *H. umbellata* nur durch das Aussehen der Frucht, deren unterer Rand stark convex sein soll. Danach kann man die neue Art gar nicht beibehalten, denn dies Verhältnis wechselt sehr. Die paraguayanischen Stücke zeigen indessen eine andere kleine Eigentümlich-

keit: die Glandeln der Blattunterseite zeigen die Neigung, auf den Blattstiel hinunterzurücken.

H. hypericifolia Juss. Fl. Br. M. p. 24.

Syn.: *H. amplexicaulis* Morong in M. & Britton.

Icon: Tab. nostr. III.

Paraguay: San Izabel (in ripa fluvii Paraguay $18^{17}/_{9}93$ Lindman 2029); Colonia Risso prope Rio Apa ($18^{11}/_{10}93$ Malme 1030 B (1), in margine silvæ $18^{4}/_{10}93$ Malme 1030 B (2)); omnia specimina solum florigera.

Prof. Dr. R. Chodat hat die Exemplare des Regnell'schen Herbars zu *H. sessilifolia* Juss. bestimmt. Mit dieser Art haben sie indessen gar nichts zu thun. Dagegen stimmen sie recht gut mit *H. hypericifolia* Juss.

H. amplexicaulis Morong scheint mir mit *H. hypericifolia* identisch zu sein. Freilich sagt M., dass die Blätter »eglandulose» seien; die ausserordentlich kleinen, hellen Punkte können leicht übersehen werden. Übrigens hat Chodat in Malp. parag. Pag. 18 Balansa 2400 als *H. sessilifolia* Juss. bezeichnet, welche Nummer Morong als *H. amplexicaulis* bestimmte. Chodat's *H. sessilifolia* ist einfach *H. hypericifolia.*

Species quoad formam et figuram foliorum variabilis. Lindman: **folia** cordato-ovata, obtusa vel minutissime mucronulata, subtus glandulis 4 aurantiacis notata, 2,5 cm. longa, 4,3 cm. lata, subsessilia. Malme (1): **folia** cordato-elliptica, obtusa vel minute mucronulata, subtus in nervis primariis prope basin glandulis 2 instructa; **petiolus** brevis, 1 mm. longus. Malme (2): **folia** ovata vel lanceolato-ovata, circ. 5—6 cm. longa, 2—2,5 mm. lata, mucronulata, basi subtus biglandulosa; **petiolus** 2—3 mm.; **pedicelli** longiores quam in præcedentibus.

H. angustifolia Griseb. Linn. p. 223.

Icon.: Tab. nostr. IV.

Uruguay: 18 ,477 Lorentz Fl. Eutr. N:o 160. Specimina fructifera.

H. microdon nov. spec.

Icon.: Tab. nostr. IV.

»Arbor 2—3 metralis, gracillima, frutescens» (Lindman in sched.); caulis glaber, lenticellis creberrimis pallidis notata. **Folia** lineari-lanceolata, 3—9, vulgo 6—7 cm. longa, 3—20, vulgo 15 mm. lata, basi rotundata, apice acutiuscula et mucronata, glabra, supra sat obscura, subtus sat pallida, margine paullum revoluto, nervo medio subtus prominente; **petiolus** fere 1 cm. longus, glaber, supra medium distincte biglandulosus. **Pedunculi** articulati, pilosi; **bracteolæ** ab articulo remotæ, ovatæ, obtusæ. **Sepala** ovata, extus hispidula; quattuor biglandulosa. **Petala** lutea. **Stamina** et pistillum fere ut in *H. pseudoanguilifolia.* **Samaræ** vulgo duæ; nux latere triangulari 5 mm. alta, basi 4 mm. lata, glabra, nervosa. Ala obovata vel semicircularis, maxima latitudine versus apicem, 18—20 mm. longa, 10—12 mm. lata, margine inferiore crassiusculo ± recto, versus apicem curvato, superiore valde convexo, basi in denticulum 1 mm. altum acutum, in speciminibus nostris quidem nondum destitutum, prominente. Loculum processu subnullo.

Rio Grande do Sul: Ex-colonia Santo Angelo (in arvis dumetosis vel ad marginem silvarum $18^{30}/_{193}$ Lindman 1095. Specimina florigera et fructifera).

Von Chodat als *H. pseudoangustifolia* Chod. Malp. parag. p. 17, tab. 47 bezeichnet. Von dieser Art unterscheidet sie sich sehr (vgl. z. B. tab. nost. IV und Chodat's Figuren!) und nähert sich viel mehr *H. angustifolia* Griseb. Bei der letzterwähnten bemerken wir: Samaræ ala lineari-oblonga, curvata, margine superiore sine denticulo basali; loculum processu parvo distincto.

H. pseudoangustifolia Chod. Arch. sc. phys. et nat. p. 501; Malp. parag. p. 17, tab. 47.

Paraguay: Colonia Risso prope Rio Apa (in campo argillaceo-arenoso, humidiusculo $18^{21}/_{10}93$ Malme sine num.; specimina florigera).

Nach der Bestimmung von Chodat. Mit der Tafel 47 stimmt das Exemplar recht gut; doch sind die Blätter noch länger und schmäler.

Pedunculi bracteolæque adpresso-pilosi. **Sepala** extus albidosericea, ovato-lanceolata, obtusa, basi 4 biglandulosa; **petala** lutea, ovata, margine lacero, denticulata, ungue brevi; intimum in gemma ungue crassiore. **Stamina** 10 glabra; ovarium hirsutum; **styli** rigidi, truncato-stigmatiferi.

H. syringæfolia Griseb. Linn. p. 224.

Minas Geraes: Caldas (1843—44 Regnell I: 31; specimina fructifera; f. calyce eglanduloso; $18^{23}/_{146}$ Widgren 397; specimina florigera; f. calyce eglanduloso; 1846 Regnell III: 321; specimina florigera et fructifera; Tamanduá $18^{21}/_{247}$ Regnell III: 321; specimina florigera; 1847? Regnell III: 321; specimina florigera; 18 /366 Regnell I: 31; specimina fructifera; Pedra Branca, inter saxa, raro scandens $18^{24}/_{466}$ Regnell III: 321; specimina florigera et fructifera; 18 /368 Henschen I: 31; specimina florigera et fructifera; $18^{5}/_{270}$ Regnell I: 31; specimina florigera; $18^{15}/_{274}$ Regnell I: 31; specimina florigera; f. calyce eglanduloso; $18^{20}/_{374}$ Mosén III: 321; specimina florigera; in fruticetis campi sicci $18^{30}/_{474}$ Mosén 1799; specimina fructifera; $18^{1}/_{574}$ Mosén 1800; specimina fructifera; Serra de Caldas $18^{11}/_{574}$ Regnell I: 31; specimina fructifera; f. calyce eglanduloso).

Steht wahrscheinlich der *H. umbellata*-Gruppe viel näher als der *H. confertiflora*-Gruppe (vgl. Fl. Br.). Doch sind die Kronblätter wie bei der letzten »argute carinata».

H. campestris Juss. Fl. Br. M. p. 33.

Minas Geraes: Claussen 537; specimina florigera.

São Paulo: Canna Verde (S. José 18 /448 Regnell II: $34^{\times\times}$; specimina florigera); Casa Branca 18 /755 Regnell II: $34^{\times}$; specimina fructifera).

H. confertiflora Juss. Fl. Br. M. p. 34.

Rio de Janeiro: Glaziou 7542.

Minas Geraes: Machado, Cipó (18 /469 Henschen II: 30; specimina florigera); $18^{20}/_{2} + {}^{17}/_{466}$ Regnell II: 33; specimina florigera et fructifera; Capivary (in fruticeto campi sicci $18^{5}/_{574}$ Mosén 1802, specimina fructifera).

Samaræ nux a latere compressa, subglobosa, extus tuberculis parvis prominulis rugulosa, intus glabra, 7 mm. alta, 6 mm. lata. Ala oblique adscendens oblonga, paullo obovata, circ. 20—25 mm. longa, 8—13 mm. lata, margine inferiore crassiusculo, superiore tenui, denticulata. Loculum processu parvo, tenui.

H. Chodatiana nov. spec.

Icon.: Tab. nostr. IV.

Frutex volubilis, caule rufescente, tomentoso, sat tenui, lenticellis in partibus adultis glabratisque sat crebris. **Folia** caulina elliptico-lanceolata, (3—)5—6(—8) cm. longa, (1,7—)2—2,5(—4) cm. lata, basi subcordata, apice obtusiuscula, rotundata vel abruptim apiculata, supra opaca, rufo-velutina, haud multum scabra, subtus pallidiora, præcipue in nervis rufo-tomentosa, versus basin glandulis 2—3, magnis, scutelliformibus, obscuris notata; **petiolus** 3—4 mm. longus, rufo-tomentosus. **Inflorescentia** paniculata, foliolata, rufo-tomentosa; foliola foliis caulinis breviora, magis rotundata, sæpe distincte apiculata, glandulis 2—3 maximis notata. **Pedunculi pedicellique** 4—5 mm. longi, rufo-sericei, ad articulum bibracteolati; **bracteæ bracteolæque** ovatæ, obtusæ, 1 mm. longæ, rufo-tomentosæ. **Flores** circ. 7 mm. diametro. **Sepala** ovato-triangularia, 2 mm. longa, 1 mm. lata, extus rufotomentosa, intus ± glabrata; quattuor biglandulosa vel omnia eglandulosa. **Petala** rosea, carinata; quattuor limbo 4 mm. longo, ungue tenui 1—1,5 mm. longo; quintum, i. e. in præfloratione interius, limbo circ. 3 mm. longo, margine magis denticulato, ungue 2 mm. longo, crasso. **Stamina** 10, æqualia, glabra, basi coalita, interiora calycem paullum superantia, exteriora interioribus paullo breviora, antheræ orbiculares, connectivo centrali, glanduliformi, obscuro. **Styli** stamina paullum superantes, glabriusculi, rigidi, divergentes, apice lateraliter stigmatiferi; **ovarium** pilosum. **Samara** (immatura tantum suppetens) nuce 4 mm. longa, 3 mm. lata, læviuscula, rufo-tomentosa; loculum intus glabrum, processu longe prominente. Ala oblonga, basi latitudinem nucis subæquans, apice rotundata, margine inferiore crasso subrecto, superiore tenuiore, magis curvato, ± lacero.

Matto Grosso: Cuyabá (in cerrado $18^{7}/_{2}94$ MALME 1370. Specimina florigera. — $18^{20}/_{4}94$ MALME 1370. Specimina fructibus immaturis ornata).

H. discolori, *H. rubiginosæ*, *H. confertifloræ* et *H. campestri* valde affinis.

Ab *H. confertiflora* et *H. rubiginosa* differt foliorum forma, glandulis folii majoribus, inflorescentia foliolata, pedicellis gracilioribus.

Ab *H. discolore* differt tomento breviore et glandulis majusculis.

Ab *H. campestri* differt foliis angustioribus, glandulis majoribus, samaræ ala basi angustata.

H. pteropetala JUSS. Fl. Br. M. p. 31; tab. 167.

Icon.: Tab. nostr. IV.

α typica:

Folia glandulis 4(—6) piceis notata; petiolus sæpe glandulosus. **Pedicelli** rufescentes. **Samaræ** ala margine inferiore crassiusculo convexiter curvato, superiore tenuiore concavo, maxima longitudine 22—25(—28)mm., latitudine 10—15 mm.; processus loculi distinctum.

f. ovata:

Folia ovato-subrotunda; glandulæ in lamina magis sparsæ (vide JUSS. tab. 167).

Minas Geraes: inter S. Thomé et Cachoeira ($18^{23}/_{348}$ Regnell II: 34; specimina florigera et fructifera); Caldas, Baguarý ($18^{5}/_{569}$ Henschen II: 34; specimina florigera).

f. orbicularis:

Folia orbicularia; glandulæ versus basin magis congestæ.

São Paulo: inter Cajurú et Batataes (18 /249 Regnell II: 34×; specimina florigera); inter Casa Branca et S. Simão (18 /755 Regnell II: 34×; specimina fructifera).

β mattogrossensis:

Tota planta pallidior. **Folia** orbiculari-ovata, subtus albolanata et basi in costa media biglandulosa; **petiolus** semper eglandolosus; **pedicelli** albolanati. **Samaræ** ala semicircularis, margine inferiore crassiusculo, convexo; endocarpii processus subnullus.

Matto Grosso: ad Coxipó mirim prope Cuyabá (in cerrado, loco arenoso $18^{9}/_{294}$ Malme 1390; specimina florigera; $18^{2}/_{494}$ Malme 1390; specimina fructifera).

f. glabra:

Folia orbicularia, rigide coriacea, adulta glaberrima.

Matto Grosso: S:ta Anna de Chapada (18 /294 Malme 1390 *β*, specimina florigera).

H. tomentosa Juss. Fl. Br. M. p. 31.

Icon.: Tab. nostr. IV.

Minas Geraes: Uberava in ripa fluvii $18^{30}/_{1098}$ Regnell III: 323; specimina florigera et fructifera; inter Uberava et Ponto alto ($18^{10}/_{1148}$ Regnell III: 323; specimina florigera).

São Paulo: inter S. Simão et Casa Branca (18 /755 Regnell III: 323; specimina florigera).

Descriptio samaræ:

Samara rufopuberula, nuce conica, 6—7 mm. alta, basi 4—5 mm. lata, in latere nervosa; ala obovata, margine inferiore rectiusculo, superiore supra medium convexiter curvato, basi loculum paullo superante, 20 mm. longa, 9—12 mm. lata; processus endocarpii angustus, 2 mm. altus.

H. byrsonimæfolia Juss. Mon. p. 464.

Icon.: Tab. nostr. IV.

Minas Geraes: $18^{28-30}/_{1147}$ Regnell III: 324; specimina fructifera; f. calyce eglanduloso. — Uberava (18 /948 Regnell III: 324; specimina florigera).

São Paulo: inter Casa Branca et Uberava (18 /748 Regnell III: 324; f. calyce eglanduloso).

Descriptio samaræ:

Nux conica, 6—8 mm. alta, basi 3—5 mm. lata, latere lævi, rufotomentoso; ala rufopilosa, lineari-oblonga vel obovata, 20—28 mm. longa et 10—13 mm. lata (maxim. latit.), basi loculum superans, margine inferiore crasso ± recto, superiore convexiter curvato. Processus endocarpii exiguus, 1 mm. altus.

H. cochleosperma Juss. Mon. p. 447.

Icon.: Tab. nostr. IV.

Minas Geraes: Uberava (18 /948 Regnell III: 322; specimina florigera et fructifera).

H. Leschenaultiana Juss. Fl. Br. M. p. 26.

Icon.: Tab. nostr. IV.

Minas Geraes: $18^{23}/_{5}47$ Regnell III: 322×; specimina fructifera.

São Paulo: Mosén 2434; specimina fructifera.

H. intermedia (Juss.) Griseb. Fl. Br.

Syn.: *Hiræa intermedia* Juss. Fl. Br. M. p. 21.
Heteropteris venosa Griseb. Linn. p. 228.

Icon.: Tab. nostr. IV.

Minas Geraes: Caldas (1845? Regnell I: 33; specimina florigera; Tijuco Preto $18^{7}/_{3}47$ Regnell I: 33×; specimina fructifera; $18^{15}/_{6}54$ Lindberg 234; specimina fructifera; $18^{18}/_{6}54$ Regnell I: 33××; specimina fructifera; inter Rio Pardo et Agua Espalhada $18^{25}/_{3}74$ Regnell III: 1749; specimina fructifera).

Rio de Janeiro: 1844 Widgren sine num. Specimina florigera.

H. aceroides Griseb. Linn. 228.

Syn.: *Hiræa floribunda* Juss. Fl. Br. M. p. 22.

Icon.: Tab. nostr. IV.

Minas Geraes: inter Ouro Fino et Albertão ($18^{12}/_{11}47$ Regnell I: 33; specimina florigera); Caldas (in margine silvæ $18^{1}/_{6}76$ Mosén 4523; specimina florigera).

São Paulo: in uliginosis $18^{25}/_{11}74$ Mosén 2800; specimina florigera; Serra de Caracol (in silva $18^{25}/_{2}74$ Mosén 1158); Sororocaba ($18^{5}/_{1}75$ Mosén 2801; specimina fructibus immaturis ornata); $18^{20}/_{1}75$ Mosén 3352; specimina fructifera; loco humido $18^{20}/_{3}75$ Mosén 3608; specimina fructifera; in ripa amnis Buturocá ($18^{25}/_{3}75$ Mosén 3609; specimina florigera et fructifera).

H. microcarpa nov. spec.

Icon.: Tab. nostr. V, VI.

Frutex volubilis, erectus, caule sat tenui, cortice lævi, glabrato. **Folia** ovata vel ovato-lanceolata, (3—)7—9(—13) cm. longa, (1,5—)3—4,5(—6,5) cm. lata, basi subcordata vel rotundata, apice in acumen sensim producta, summo apice acutiuscula, glaberrima, margine integro, eglanduloso, subtus reticulato-nervosa, nervis prominentibus; **petiolus** (0,7—)1(—2) cm. longus, glaber, basi biglandulosus. **Pedunculi** brevissimi usque ad 1 mm. longi, **pedicelli** 5—10 mm. longi, gracillimi, albido-puberuli. **Bracteæ bracteolæque** minutæ, acutiusculæ, pubescentes. **Sepala** ovata, obtusa, 3 mm. longa, lata, extus parce hirsuta, intus glabra; quattuor biglandulosa vel omnia ± eglandulosa. **Petala** 5,5 mm. longa, subintegra, paullum concava; quattuor ungue tenui, 1 mm. longo; quintum, i. e. in præfloratione intimum, ungue 2,5 mm. longo, crasso. **Stamina** 10, subæqualia, glabra; exteriora breviora. **Styli** 3, rigidi, curvati, sub apice stigmatiferi; **ovarium** hirsutum. **Samara** glabra, parva, nuce conoidea, 4 mm. longa, basi 3 mm. alta, processu endocarpii loculum fere totum occupante; ala obovato-oblonga, 10—12 mm. longa, 5—7 mm. lata, basi loculum subæquans, apice obtusa, margine inferiore recto, crasso, basi tuberculum formante, superiore tenui curvato.

Rio Grande do Sul: Santo Angelo prope Cachoeira (18 /193 MALME 478 C; specimina florigera); Excolonia S. Angelo (in dumetis, »capoeira» $18^{30}/193$ LINDMAN 1067; specimina florigera et fructifera); Colonia Silveira Martins, Arroio Grande (in dumetis $18^{28}/293$ LINDMAN 1251; specimina florigera).

H. intermediæ et præcipue *aceroidi* valde affinis (an ejus solum varietas?); differt foliorum forma, samaræ magnitudine et forma.

Sect. **Euheteropteris** GRISEB.

H. coriacea JUSS. Mon. p. 467.

Icon.: Tab. nostr. V.

Minas Geraes: in silva 18 /848 REGNELL III: 325; specimina florigera et fructifera; 18 /9–1048 REGNELL III: 325; specimina fructifera; $18^{14}/1048$ REGNELL III: 325; specimina florigera; $18^{5}/1048$ REGNELL III: 326; specimina florigera et fructifera.

Samaræ nux latere nervoso; ala brunnea lucida, a basi angustata obovato-oblonga, apice rotundata; processus loculi nullus. »Frutex 4-pedalis erectus.»

H. anoptera JUSS. Fl. Br. M. p. 27.

Syn.: *H. cærulea* JUSS. l. c.

Minas Geraes: CLAUSSEN 537; specimina florigera; Uberava ($18^{17}/948$ REGNELL III: 324; MOSÉN III: 328).

H. eglandulosa JUSS. Fl. Br. M. p. 27.

Minas Geraes: Jardim ($18^{11}/1145$ REGNELL sine num.; specimina florigera; f. calyce glandulifero); Campinas ($18^{18}/1047$ REGNELL III: 327; specimina florigera); in ripa fluvii Rio de Machado in Boa Vista (18 /1154 LINDBERG 235 a; specimina florigera et fructifera; f. calyce glandulifero); Lagoa Santa (WARMING; specimina fructifera); in ripa amnis Rio Verdinho ($18^{30}/1073$ MOSÉN 423; specimina florigera et fructifera).

São Paulo: Campinas ($18^{10}/1073$ SEVERIN 132; specimina florigera).

Calyx eglandulosus vel sæpe 8-glandulosus. Samaræ nux latere costate nervosa; ala spathulato-oblonga, basi nucem latitudine superans.

H. nervosa JUSS. Fl. Br. M. p. 26.

Icon.: Tab. nostr. V.

Minas Geraes: Uberava (in silva $18^{2}/948$, specimina florigera; in margine silvæ cæduæ $18^{14}/948$, specimina florigera; $18^{16+20}/1148$: specimina fruct. immat. ornata, REGNELL III: 329).

Samara (immatura tantum suppetens) nuce oblonga, processu endocarpii destituta; ala obovata, margine inferiore curvilineo, superiore recto, basi loculum superans.

H. argyrophæa JUSS. Mon. p. 447.

Icon.: Tab. nostr. V.

São Paulo: Campinas (in fruticeto campi sicci $18^{10}/675$ MOSÉN 3845; specimina fructifera).

Descriptio samaræ adhuc ignotæ:

Nux ovoideo-conica, 8—10 mm. alta, basi 5 mm. lata, latere venosa, rufopilosa pilis crassis; ala oblongo-ovata, obtusa, 20 mm. longa et 11—13 mm. lata, margine utroque ± recto et versus apicem curvato, basi loculum superans; processus endocarpii nullus.

H. gigantocarpa nov. spec.

Icon.: Tab. nostr. V.

»Liana alte scandens»; caulis sat tenuis cortice lævi, pallido. **Folia** subcoriacea, ovalia, 7—9 cm. longa, 4—5 cm. lata, basi rotundata vel subacuta, apice sensim in acumen producta, glabra, supra cinerascentia, breviuscula, subtus viridiora, nervis prominentibus; **petiolus** 20—22 mm. longus, glaber, basi glandulis duabus suborbicularibus notatus. **Pedicelli** basi articulati, incrassati et versus apicem sensim crassiores. **Calyx** 8-glandulosus, rufotomentosus. **Samara** pro genere maxima, rufopubescens, nuce globosa, 10—15 mm. longa, basi 10—12 mm. lata, latere lævi; loculum intus glabrum, lucidum, processu endocarpii nullo; ala subsemiorbicularis vel magis oblongata, 5—8 cm. longa, 3—3,5 cm. lata, versus basin ± angustata, apice rotundata, margine inferiore crasso, ± recto, superiore tenuiore, convexo.

Rio de Janeiro: $18^{15}/_{974}$ Mosén 2440. (Specimina fructibus maturis solum ornata.)

H. ternstroemiæfolia Mart. ap. Juss. Mon. p. 444.

Icon.: Tab. nostr. V.

Fast die ganze Beschreibung Jussieu's besteht aus den Original-aufzeichnungen Martius'. — Die Haarigkeit muss sehr vergänglich sein; meine Exemplare zeigen nur unbedeutende Spuren davon.

Descriptio samaræ hucusque incognitæ:

Nux 1,3 cm. longa, 8 mm. alta, in latere glabrata, reticulato-nervosa; ala oblique adscendens, rhomboidea, margine inferiore recto, superiore convexo, basi gibba. Loculum quadratum sine processu endocarpii.

Rio de Janeiro: 1847 Forsell III; 1851 Andersson sine num.; Corcovado (loco umbroso $18^{15}/_{974}$ Mosén 2441; specimina fructifera).

H. spec.

Icon.: Tab. nostr. VI.

Frutex? Cortex pallidus lenticellis sat paucis. **Folia** tenuia, ovali-oblonga, 5—7 cm. longa, 2,5 cm. lata, basi et apice acutiuscula, viridia, opaca, subtus 4—6-glandulosa; **petiolus** 10—12 mm. longus. **Pedunculi** et **pedicelli** fructiferi subæquales, circ. 8 mm. longi, ad articulum bibracteolati; **bracteolæ** lanceolatæ, obtusæ. **Samaræ** duæ; nux conico-ovoidea, a latere compressa, 10 mm. longa, basi 5 mm. lata, in latere nuda, nervosa; processus endocarpii vix ullus; ala oblique adscendens, oblongo-obovata, 3—4 cm. longa, 1,5—1,7 cm. lata, basi angustata, loculum subæquans, apice obtusa, rotundata, margine inferiore crasso, subrecto, sub apicem curvato, superiore tenuiore, curvato, convexo.

Rio de Janeiro: 1844. WIDGREN sine num. (Specimina fructibus submaturis tantum ornata).

Es ist mir nicht gelungen, diese Art mit einer bisher bekannten zu identifizieren. Der Unvollständigkeit des Materials halber will ich sie doch nicht mit einem Namen belegen.

H. ænea GRISEB. Linn. p. 217.

Syn.: *H. coleoptera* JUSS. Mon. p. 448.

Rio de Janeiro: 1844 WIDGREN sine num.; FREYREISS sine num ; WIDGREN 1174. Omnia specimina fructifera, fructibus immaturis, rufotomentosis, sericeis. Secundum GRISEBACH samara adulta glabrata.

H. sericea (CAV.) JUSS. Fl. Br. M. p. 29.

Syn.: *Banisteria sericea* CAV. Diss. IX p. 429, t. 258.

Rio de Janeiro: GLAZIOU 7541, 7803; specimina florigera.

Petala limbo ± orbiculari; quintum limbo in margine valde glanduloso.

H. chrysophylla (LAM.) H. B. K.

Syn.: *Banisteria chrysophylla* LAM. in CAV. Diss. IX, tab. 245.

São Paulo: S. Vincente (in fruticetis litoralibus $18^{10}/_{2}75$ MOSÉN 3349; specimina florigera).

H. nitida (LAM.) H. B. K.

Syn.: *Banisteria nitida* Lam. in CAV. l. c. tab. 244.

Minas Geraes: 1847—48 REGNELL III: 331; specimina florigera; Caldas, Serra dos Cabricos ($18^{16}/_{5}68$ HENSCHEN III: 331; specimina fructifera).

São Paulo: Serra de Caracol (in margine sicco silvæ cæduæ $18^{25}/_{2}74$ MOSÉN 1161; specimina florigera); Santos (in ripa amnis Rio Buturocá $18^{20}/_{12}74$ MOSÉN 2803; specimina florigera).

Rio de Janeiro: Tijuca ($18^{1}/_{9}74$ MOSÉN 2437; specimina fructifera).

H. micans nov. spec.

Icon.: Tab. nostr. VI.

Frutex volubilis; caulis puberulus vel glabratus, cortice lævi. **Folia** ovata vel elliptica, 6—11,5 cm. longa, 3—6 cm. lata, basi ± cordata, apice acuta vel acuminata, supra glabra, obscura et lucida, subtus aureo- et argenteosericea, pulchre micantia; nervi prominuli, primarii circiter 6—7 in utroque latere, glandulis parvis multis (usque ad 15 observatis) aurantiacis notati; **petiolus** 1 cm. longus, pilosus, eglandulosus. **Inflorescentia** foliosa umbellis 4-floris constituta: foliola ovalia, 0,5—2,5 cm. longa, 0,3—2 cm. lata, apiculata, subtus glandulifera; **pedicelli** sulcati, pilosi, prope basin articulati et bracteolati; **bracteæ bracteolæque** ovatæ, acutæ, pilosæ. **Sepala** ovata, 3,5 mm. longa, 2,5 mm. lata, quattuor biglandulosa, glandulis magnis, lineari-oblongis, 3 mm. longis et 1 mm. latis, vix et ne vix quidem superantia. **Petala** valde inæqualia, duo antice spectantia limbo suborbiculari, valde concavo, 6 mm. longo, 5 mm. lato, margine denticulato, ungue tenui,

2 mm. longo; duo lateralia limbo obovato, subplano, margine ciliato, 4,5 mm. longo, 3,5 mm. lato, ungue tenui 2 mm. longo; quintum posticum et intimum erectius, crassum, limbo 3 mm. longo, 2,5 mm. lato, margine glandulose ciliato, ungue crasso 3 mm. longo, 1 mm. diametro. **Stamina** 10 æqualia, glabra, calycem vix superantia, basi coalita, connectivo oblongo glanduliformi. **Ovarium** hirsutum; **styli** 3 rigidi stigmatibus a latere compressis. Fructus non suppetunt.

Matto Grosso: Santa Cruz da Barra (in dumetis $18^{14}/_{3}94$ Lindman 2851; specimina florigera).

Stigmatophyllon Juss.

Subg. **Eustigmaphyllon** Ndz. Stigm. II, Pag. 3.

Sect. **Macropteris** Ndz. l. c.

S. Lalandianum Juss. Fl. Br. M. Pag. 58.
var. *acuminatum* (Juss.) Griseb. Fl. Br. Pag. 41.
Syn.: *S. acuminatum* Juss. l. c.

Minas Geraes: Claussen 541; Caldas ($18^{27}/_{2}$.. Regnell III: 311 A); S. Antonio de Machado (18 /469 Henschen III: 311).

São Paulo: Mogy-mirim ($18^{20}/_{3}74$ Mosén 1156); Campinas (in margine silvæ campi sicci $18^{1}/_{8}74$ Mosén 2436; specimina fructifera).

Rio de Janeiro: 1844 Widgren sine num.; Regnell 304. — Specimina florigera.

var. *Jussieuanum* Ndz. Stigm. II, Pag. 6.

São Paulo: Serra de Caracol (loco sicco aprico $18^{1}/_{4}74$ Mosén 1155).

Rio de Janeiro: Glaziou 8580. — Specimina florigera.

S. cfr. rotundifolium Juss. Fl. Br. M.

Rio de Janeiro: Corcovado ($18^{25}/_{9}74$ Mosén 2439; specimina fructifera).

S. cfr. Salzmanni Juss. Mon. p. 365.

São Paulo: Santos (in litore arenoso sicco maris atlantici dicto Praia Grande $18^{10}/_{1}75$ Mosén 3350; specimina florigera et fructifera).

Folia caulina valde polymorpha, superiora ovato-lanceolata, ± integra, apice in acumen producta, 5—8 cm. longa, 2,5—3,5 cm. lata, inferiora magis ac magis lobata et latiora, 5—8 cm. longa, 5—6 lata, lobis 3—5 latis obtusiusculis.

S. affine Juss. Fl. Br. M. p. 57.
Syn.: *S. Gayanum* Griseb. Linn. p. 211.

São Paulo: Santos (in ripa amnis Buturocá ad Baneirinhos $18^{10}/_{1}75$ Mosén 3104; $18^{20}/_{1}75$ Mosén 3351; specimina florigera).

S. vitifolium Juss. Fl. Br. M. p. 50.
Syn.: *S. Gaudichaudianum* Juss. l. c. (sec. Griseb. Fl. Br.).

Rio de Janeiro: 1844 Widgren 508; specimina florigera.

Sect. **Eurypteris** Ndz. l. c. p. 23.

S. megacarpon Griseb. Linn. p. 209, *α typicum* Ndz. l. c. p. 28.

Minas Geraes: Caldas (Regnell III: 310; specimina florigera).

Rio de Janeiro: Corcovado ($18^{25}/_{9}74$ Mosén 2438).

S. ciliatum (Lam.) Juss. Fl. Br. M. p. 49.

Syn.: *Banisteria ciliata* Lam. in Cav. Diss. IX, tab. 254.

Rio de Janeiro: 1844 Widgren sine num.; 1851 Andersson sine num.

São Paulo: Santos (in ripa amnis Buturocá $18^{10}/_{12}74$ Mosén 2796; specimina florigera; $18^{25}/_{1}75$ Mosén 2796; specimina fructifera).

Rio Grande do Sul: Quinta prope Rio Grande (in silvula loco sat humido $18^{2}/_{12}92$ Malme 400; specimina florigera).

Sect. **Brachypteris** (Juss. ut genus) Ndz. Stigm. II p. 30.

S. paralias Juss. Fl. Br. M. p. 59.

Syn.: *Brachypteris australis* Juss. Mon. p. 351.

Deless. Icon. III, tab. 34.

Brasilia: Freyreis, herb. Swartzii. Specimina florigera.

Schwannia Endl.

Sect. **Euschwannia** Juss. (Ndz. in Engl. & Prantl.)

Schwannia § 2 *Schwannia* i. sp. Juss. Mon. p. 611.

S. elegans Juss. l. c.

Syn.: *Fimbriaria elegans* Juss. Fl. Br. M. p. 63, tab. 173. — *Banisteria hexandra* Vell. Fl. Fl. IV, p. 188, tab. 179.

Minas Geraes: Claussen 172, 531; specimina florigera; Riedel 2006; specimina florigera; Caldas ($18^{11}/_{1}65$ Regnell I: 30; specimina florigera; 18 /566 Regnell I: 30; specimina florigera et fructifera; 18 /368 Henschen I: 30; specimina florigera; in margine fruticeti campi sicci $18^{20}/_{4}74$ Mosén 1807; specimina fructifera; in fruticetis $18^{10}/_{3}76$ Mosén 4540; specimina florigera; $18^{23}/_{2}79$ Regnell I: 30; specimina florigera).

São Paulo: Canna Verde ad S. José (18 /448 Regnell I: 30; specimina fructifera); Mogy-mirim (loco subumbroso $18^{20}/_{3}74$ Mosén 1149; specimina florigera).

var. cuyabensis Griseb. Linn. pag. 189.

Syn.: var. *rotundifolia* Griseb. Symb. p. 149.

Rio de Janeiro: Glaziou 5759; specimina florigera.

Flores eis *S. elegantis* majores; folia orbicularia, apiculata, breviter petiolata, subtus dense hirsuta.

S. Lindmani nov. spec.

Icon.: Tab. nostr. VII.

Euschwannia frutescens, volubilis; caulis sat tenuis, parce pilosus; internodia 2—4 cm. longa. **Folia** lanceolata vel oblongo-lanceolata (1,5—)4—6(—7) cm. longa, (0,5—)1,5—2(—2,5) cm. lata, basi acutiuscula, apice obtusiuscula et abruptim apiculata, apiculo circ. 2 mm. longo, supra sat obscura et parce pilosa, subtus sat viridia, densius hirsuta, versus basin in margine biglandulosa; pila crassa et ± scabriuscula; **petiolus** crassus, 4—12 mm., vulgo 10 mm. longus, pilosus, supra medium vel infra apicem biglandulosus. **Inflorescentia** paniculata, densa, foliolata; foliola circ. 15 mm. longa et 5 mm. lata; **pedunculi** 2—3 mm. longi, fulvo-tomentosi, cum **pedicellis** duplo longioribus, articulati et ad articulum bibracteolati; **bracteæ bracteolæque** angustæ, lanceolatæ, hirsutæ. **Sepala** ovato-lanceolata, 4—5 mm. longa, 1,5 mm. lata, fulvotomentosa; quattuor biglandulosa, glandulis lineari-oblongis, 2,5—3 mm. longis. **Petala** lamina subrotunda, 9—10 mm. longa, 8 mm. lata, in margine valde fimbriata; quattuor magis patentia, ungue tenuiore 4—4,5 mm. longo; quintum, i. e. in præfloratione intimum, magis erectum, ungue crasso 5 mm. longo. **Stamina** 6, subæqualia, 6 mm. longa, 1 exterius, posticum, 5 interiora; filamenta crassa, glabra; antheræ connectivo aurantiaco glanduliformi, loculis fimbriato-tomentosis. **Stylus** 1, stamina paullum superans, stigmate punctiformi obliquo; **ovarium** pilosum. Fructus non suppetunt.

Matto Grosso: Santa Cruz da Barra (in campo uliginoso dumetoso-virgultoso $18^{11}/_{3}94$ LINDMAN 3099. Specimina florigera).

A. *S. elegante* valde differt.

Sect. **Wannschia** JUSS. Mon. p. 606.

S. crassistipula JUSS. l. c. p. 610.

Rio de Janeiro: GLAZIOU s. n.; specimina florigera et fructifera.

Janusia JUSS.

Sect. **Eujanusia** NDZ. in ENGL. & PRANTL.

J. guaranitica (ST.-HIL.) JUSS. Mon. p. 604.

Syn.: *Gaudichaudia guaranitica* ST.-HIL. Pl. remarq. p. 152, tab. XIX; JUSS. Fl. Br. M. tab. 174. — *Janusia Barbeyi* CHODAT, Arch. sc. phys. et nat., p. 500; Malp. par. p. 19, tab. 51.

Rio Grande do Sul: Cachoeira (in dumetis $18^{21}/_{2}93$ LINDMAN 1159; specimina florigera et fructifera; Porto Alegre (in fruticetis $18^{4}/_{11}92$ LINDMAN 657; specimina florigera et fructifera; Parthenon ad sepes $18^{24}/_{5}93$ LINDMAN 1627; specimina florigera et fructifera).

Janusia Barbeyi CHOD. mihi videtur nullo charactere a *J. guaranitica* diversa.

Sect. **Chamæa** Griseb. (sub *Camarea* in Fl. Br.).

J. sericea (St.-Hil.) Juss. Mon. p. 604.

Syn.: *Gaudichaudia sericea* St.-Hil., Pl. remarq. p. 153, tab. XIX; *Camarea pulchella* Griseb. Fl. Br. p. 105.

Rio Grande do Sul: Cachoeira (ad terram subumbrosam declivam camporum $18^{23}/_{293}$ Lindman 1191; specimina florigera).

Camarea St.-Hilaire.

Sect. **Eucamarea** Griseb. Fl. Br.

C. ericoides St.-Hil. Pl. remarq. p. 158, tab. XVIII.

Minas Geraes: Uberava, Formiga ($18^{15}/_{1248}$ Regnell III: 337×); inter oppidum et fluv. Uberava ($18^{5}/_{1048}$ Regnell III: 337); São João del Rey (in campo arenoso-glareoso, aprico $18^{30}/_{892}$ Malme s. n.), omnia specimina solum florigera.

Sect. **Cryptolappa** Juss. Mon. p. 600.

C. affinis St.-Hil. Pl. remarq. p. 157; Juss. Fl. Br. M. tab. 176.

Syn.: *Malpighia singularis* Vell. Fl. Fl. IV, p. 194, tab. 172.

Matto Grosso: Serra da Chapado (in campo limpo, loco arenoso $18^{20}/_{194}$ Malme s. n.; flores et fruct. axillar.).

Minas Geraes: 1845 Widgren 406; spec. flor.; Uberava (18 /1248 Regnell III: 338; flor. et fruct. axill.), Caldas (1863—64 Regnell III: 338; flor. et fruct. axill.).

São Paulo: Riedel (specimina florigera); prope S. Joãs de Boa Vista (in campo sicco aprico dicto »campo triste» $18^{15}/_{1275}$ Mosén 4056; flor. et fruct. axill.), Cajurú (18 /258 Regnell III: 338, flor. et fruct. axill.).

C. hirsuta St.-Hil. Pl. remarq. p. 156; Griseb. Fl. Br., tab. XXII.

Minas Geraes: Caldas, Capivarý ($18^{11}/_{1245}$ Widgren 405, flor. et fruct. axill.; 18 /1046 Regnell III: 339; flor. et fruct. axill.; in campo sicco aprico sparsa $18^{20}/_{1173}$ Mosén 825; flor. et fruct. axill.), Machado ad Jardim (18 /1154 Lindberg 230; flor. et fruct. axill.); Serra de Caracol (in campo sicco aprico $18^{1}/_{1275}$ Mosén 4055; specimina florigera).

PLANITORÆ Ndz.

Galphimiæ Ndz.

Thryallidinæ Ndz.

Thryallis Mart.

T. brachystachys Lindl. Bot. Reg. tab. 1162.

Icon.: Tab. nostr. VI.

Rio de Janeiro: 1844 Widgren 1172 (spec. flor. et fruct).

São Paulo: prope Mogy-quassú ($18^5/_{374}$ Mosén 1147; specimina fructifera).

Folia subtus pilis irregulariter asteriformibus, radiis 8—12 brevibus, crassis ornata. (Tab. nostr. VI.)

T. latifolia Mart. Nov. Gen. III p. 79, tab. 231.

Icon.: Tab. nostr. VI.

Minas Geraes: Claussen 523; specimina florigera; Lagoa Santa (Warming; specimina florigera et fructifera).

São Paulo: Canna Verde ($18_{/448}$ Regnell III: 309; flor. et fruct. immatur.).

Folia subtus pilis pulchre et regulariter asteriformibus, radiis 5—8, longis, tenuissimis. (Tab. nostr. VI.)

Secundum descriptiones *T. rotundifolia* Gray, *T. Laburnum* Sp.-Moore non sunt distinguenda.

Galphimiinæ Ndz.

Galphimia Cav.

G. brasiliensis (L.) Juss. Fl. Br. M. p. 71, tab. 178.

Syn.: *Galphimia australis* Chod. Arch. sc. phys. et nat. p. 500; Malp. parag. p. 22.

Minas Geraes: Uberava ($18^2/_{1048}$ Regnell III: 306; specimina fructifera); 1845 Widgren s. n.; specimina florigera et fructifera.

Rio Grande do Sul: Porto Alegre, Parthenon (in pascuis siccis $18^3/_{1192}$ Lindman $583^1/_2$ [*G. australis* Chod. in sched.]; specimina florigera).

Paraguay: Paraguarí (1894 LINDMAN 3853 [*G. australis* CHOD. in sched.]; specimina fructifera).

Uruguay: 18 /12 78 LORENTZ Fl. eutr. spec. flor.

CHODAT hat das REGNELL'sche Material gesehen und bestimmt; darunter befinden sich nach ihm sowohl *G. brasiliensis* als auch *G. australis*. Letztere kann ich unmöglich von der erstgenannten unterscheiden, da *G. australis* kein konstantes Merkmal zeigt.

Pterandra JUSS.

P. pyroidea JUSS. Fl. Br. M. p. 74, tab. 179 B.

Minas Geraes: Uberava (18 /9–10 48 REGNELL III: 307; specimina florigera).

Malpighiæ NDZ.

Malpighiinæ NDZ.

Bunchosia RICH.

B. fluminensis GRISEB. Fl. Br.

Syn.: *Malacmæa fluminensis* GRISEB. Linn. p. 248.
Bunchosia Martiana JUSS. Mon. p. 334.

Icon.: Tab. nostr. VIII.

Rio de Janeiro: 1844 WIDGREN s. n., REGNELL Rio 16.

Folia tenuiora, late ovato-lanceolata vel elliptico-lanceolata (2—2 1/2 : 1), læte et obscure viridia. **Sepala** late ovato-triangularia, acutiuscula, glandulas paullum superantia; **stamina** connectivo angusto; **styli** 3; **ovarium** 3-loculare, glabrum.

B. pallescens nov. spec.

Icon.: Tab. nostr. VIII.

»Arbor minor, ramis curvatis, subdistichis, ramulis virgatis, cortice fusco-albo» (MOSÉN in sched.). **Folia** subcoriacea, lanceolata, usque ad 15 cm. longa, 4,5 cm. lata (3 1/2—4 : 1), basi acutiuscula, apice acuminata v. interdum obtusiuscula, glaberrima, utrinque sublucida, supra cinereo-viridia, subtus pallidiora et maculis glandulosis, aurantiacis (2—)4—6(—7) notata; nervi utrinque prominuli; **petiolus** crassiusculus, 1 cm. fere longus, canaliculatus, puberulus. **Inflorescentiæ** racemosæ; racemi simplices, axillares, erecti, 6—8 cm. longi, foliis superati. **Pedunculi** 1—2 mm. longi, apice biglandulosi, cum **pedicellis** sat incrassatis duplo-triplo (vel interdum plus) longioribus articulati, puberuli. **Bracteæ bracteolæque** triangulares, 1—2 mm. longæ, acutæ. **Sepala** lineari-oblonga, obovata, 4 mm. longa et 1,5 mm. lata, apice rotundata vel obtusa, margine ciliata;

quattuor biglandulosa, glandulis oblongo-obovatis, lutescentibus. **Petala** lutea, inter se dissimilia: quattuor lamina ± suborbiculari, saccata, 4—5 mm. diametro, margine crispo, ungue angusto suberecto, 2 mm. longo; quintum, in præfloratione intimum, magis erectum, lamina 3—4 mm. diametro, ungue 3 mm. longo, crassiore. **Stamina** 10 æqualia et omnia fertilia; filamenta basi in cupulam connata, parte libera dentiformi; antheræ suborbiculares, glabræ, connectivo ± lato, glanduliformi. **Styli** 2, staminibus paullum breviores, crassi, recti et liberi (non connati); stigmata capitellata, lutea; **ovarium** ovoideum 2-loculare, parce piliferum. **Fructus** oviformis, 2-locularis, 13—15 mm. altus, 10 mm. ac magis diametro.

Minas Geraes: Caldas (Serra de Caldas $18/_{654}$ REGNELL III: 1357; specimina fructifera; $18^{29}/_{875}$ REGNELL III: 1357; specimina fructifera).

São Paulo: Serra de Caracol (in marginibus silvarum rara $18^{20}/_{1275}$ MOSÉN 4044; specimina florigera).

B. Armeniacæ et *angustifoliæ* affinis, sed multis notis dispar. Hæ species in Peruvia habitant.

Exemplare von dieser Art befinden sich auch im Herbar zu Kopenhagen. Prof. Dr. NIEDENZU hat diese zu *B. fluminensis* GRISEB. bestimmt. Weder mit der Beschreibung GRISEBACH's von *B. fluminensis* noch mit JUSSIEU's von *B. Martiana* stimmen sie überein. Vor allem muss man bemerken, dass *B. fluminensis* mit »ovarium glaberrimum, 3-loculare, styli 3», beschrieben ist.

Dicella GRISEB.

Die Abteilungen dieser Gattung (vgl. GRISEBACH in Fl. Br. und NIEDENZU in ENGL. u. PRANTL) haben ohne Zweifel den Wert von Untergattungen.

Subgen. Eudicella:

D. bracteosa (JUSS.) GRISEB. Linn. p. 250.

Syn.: *Bunchosia bracteosa* JUSS. Fl. Bl. M. p. 69, tab. 177 (in tabula sub nomine B. bracteata!); *Dicella ovatifolia* JUSS. Mon. p. 345; *Dicella lancifolia* JUSS. l. c.; *Dicella bracteosa* var. *minutiflora* CHOD. Arch. sc. phys. et nat. p. 500; Malp. parag. p. 22, nach den Exemplaren BALANSA 2395ª. Ein Exemplar dieser Sammlung befindet sich auch im Herbarium Regnellianum; es unterscheidet sich nicht von der typischen *D. bracteosa*, nur sind einige Knospen sehr jung und klein, andere aber haben die normale Grösse; *Dicella nucifera* CHODAT Arch. sc. phys. et nat. p. 500; Malp. parag. p. 16, tab. 51. Nach CHODAT sind die Kelchblätter nur halb so gross als bei *D. bracteosa;* seine Tafel kann dies meiner Meinung nach indessen nicht beweisen. Die Fruchtform zeigt auch nichts Eigentümliches; übrigens wechselt sie ein wenig bei dieser Art.

Minas Geraes: Albertão $18^{14-17}/_{3}+{}^{15}/_{247}$ REGNELL III: 308; specimina florigera); Cabo Verde ($18^{1}/_{1262}$ REGNELL III: 308; specimina florigera); Serra dos Cabritos ($18^{19}/_{270}$ REGNELL III: 308; specimina fructifera).

São Paulo: Mogy-mirim (in fruticeto $18^{23}/_{474}$ Mosén 1145; specimina fructifera); prope S. João de Boa Vista $18^{1}/_{474}$ Mosén 1146; specimina fructifera); prope opp. S. João Jaguarý (in fruticetis $18^{5}/_{12}$.. Mosén 4045; specimina florigera); Campinas (1875 J. C. de Mello; communicavit Mosén sine num.).

Paraguay: Ibitimí ($18^{13}/_{276}$ Balansa 2395[a]; specimina florigera).

Subgen. Longicalyx:

D. macroptera (Mart.) Juss. Mon. p. 346.

Matto Grosso: Santa Cruz da Barra (in dumetis $18^{17}/_{394}$ Lindman 2863; flor. et fruct. immatur.), prope Cuyabá (in silva ad fluv. Cuyabá $18^{27}/_{494}$ Malme 1582; specimina fructifera).

Byrsoniminæ Ndz.

Byrsonima Rich.

Subgen. Brachyzeugma Ndz.

Sect. Sericolepis Ndz.

B. spicata (Cav.) Rich. Annales du Mus. XVIII; p. 481.

Minas Geraes: Caldas ($18^{12}/_{974}$ Regnell II: 31; specimina florigera).

São Paulo: Serra de Caracol ($18^{30}/_{1175}$ Mosén 4043; specimina florigera et fructifera).

B. sericea DC. Prodr. I, p. 580.

Rio de Janeiro: Freyreiss; Raben; Riedel; 1851 Andersson sine num.; 1844 Widgren sine num.; 1847 Forssell 112; Regnell Rio 15; Warming.

B. intermedia Juss. Fl. Br. M. p. 82.

f. latifolia Ndz. Byrs. II, p. 8.

Matto Grosso: Cuyabá (loco arenoso-glareoso sicco in »cerrado» gregatim $18^{21}/_{1193}$ Malme 1114; specimina florigera).

Minas Geraes: 1845 Widgren sine num.; specimina florigera et fructifera; Caldas ($18^{20}/_{1145}$ Regnell I: 35; Jardim $18^{12}/_{1245}$ Widgren 404; specimina florigera; Capivarý in campo sicco aprico Mosén 826; specimina florigera; $18^{13}/_{547}$ Regnell I: 35; specimina fructifera; in campo sicco 18 /1254 Lindberg 227; specimina florigera; 18 /366 Regnell I: 35; specimina fructifera; $18^{5}/_{174}$ Regnell I: 35; specimina florigera; $18^{18}/_{474}$ Regnell I: 35; specimina fructifera); Uberava ($18^{29}/_{1148}$ Regnell I: 35××; specimina florigera).

São Paulo: inter Canna Verde et Cajurú ($18^{5+8}/_{548}$ Regnell I: 35××; specimina florigera et fructifera).

B. cornifolia Ndz. Byrs. II, p. 12.

Icon.: Tab. nostr. III.

Minas Geraes: Uberava ($18^{8}/_{10}+{}^{28}/_{1148}$ Regnell III: 305; specimina florigera).

São Paulo: Regnell III: 305; specimina florigera.

Fruticulus nanus, campestris. Folia in specim. nostr. 1,5—7 cm. longa et 0,6—3 cm. lata. Inflorescentia axi rufotomentosi, 4—6 cm. longa; pedicelli basi articulati, 0,5—1 cm. longi, rufosericei; bracteæ bracteolæque ± glabratæ.

B. laxiflora Griseb. Linn. p. 256.

Rio de Janeiro: Glaziou 6862; specimina florigera.

Sect. **Eriolepis** Ndz.

B. variabilis Juss. Fl. Br. M. p. 78.

α velutina Ndz. Byrs. II p. 22, *f. oblongifolia* Ndz. l. c.

Minas Geraes: Caldas (ad Jardim prædium $18^{1}/_{1245}$ Widgren 403; specimina florigera; 1845? Regnell I: 36; specimina fructifera; $18^{27}/_{1164}$ Regnell I: 36; specimina florigera; Serra de Caracol in margine silvæ $18^{25}/_{1175}$ Mosén 4042; specimina florigera).

São Paulo: Casa Branca (1843 Regnell I: 36; specimina fructifera).

β glabrifolia Juss. *f. lanceolata* Ndz. l. c.

Minas Geraes: Caldas (1843? Regnell II: $33^{1}/_{2}$; 1845? Regnell II: $33^{1}/_{2}$; 1846 Regnell II: $33^{1}/_{2}$; omnia specimina florigera).

B. cydoniifolia Juss. Fl. Br. M. p. 77.

Minas Geraes: $18^{17}/_{1048}$ Regnell III: 363; specimina florigera.

B. Salzmanniana Juss. Mon. 278.

Minas Geraes: Caldas (1843? Regnell II: $31^{1}/_{2}$; specimina florigera et fructifera); Uberava (18.. Regnell II: $31^{1}/_{2}$; specimina florigera).

B. verbascifolia (L.) Rich. Annales du Mus. XVIII p. 481.

α discolor Griseb. Linn. p. 250, *f. vulgaris* Ndz. p. 28.

Minas Geraes: Uberava (ad Formigas $18^{13}/_{1248}$ Regnell III: 301; specimina florigera et fructifera; ad Badajos $18^{9}/_{1148}$ Regnell III: 301; specimina florigera; 18 /149 Regnell III: 301; specimina florigera); Caldas ($18^{14}/_{1264}$ Regnell II: 31; specimina florigera).

São Paulo: inter Casa Branca et Jaguarý ($18^{11}/_{355}$ Regnell III: 301; specimina fructifera).

β villosa Griseb. Linn. p. 250; *f. brasiliensis* Ndz. l. c.

Minas Geraes: Claussen 527; specimina florigera.

São Paulo: Canna Verde (18 /448 Regnell III: 301; specimina florigera); Mogymirim (in campo sicco aprico $18^{20}/_{374}$ Mosén 1140; specimina fructifera).

f. spathulata Ndz. l. c. p. 29.

Minas Geraes: Caldas (1842 Regnell I: 32; specimina florigera; Serra dos Cabritos $18^{17}/_{1166}$ Regnell I: 32; specimina florigera).

B. crassa Ndz. l. c. p. 30.

Minas Geraes: 1845 Widgren 402; Caldas (Serra de Caldas 1846 Regnell II: 31; specimina fructifera; $18^{17}/_{1166}$ Regnell II: 31; specimina florigera; $18^{31}/_{1064}$ Regnell II: 31; specimina florigera; in adscensu arido montis Serra de Caldas $18^{14}/_{562}$ Regnell II: 31; specimina florigera); Uberava (? 18 /149 Regnell III: 301; specimina fructifera; 18 /948 Regnell III: 301×; specimina florigera); inter Sapucahý et Douradinho ($18^{14}/_{745}$ Regnell II: 31; specimina florigera).

São Paulo: inter Canna Verde et S. João de Jaguarý $18^{5-8}/_{548}$ Regnell III: 301×; specimina florigera; inter S. Simão et Casa Branca (18 /755 Regnell III: 301××; specimina florigera).

B. basiloba Juss. Mon. p. 279.

Minas Geraes: $18^{5}/_{1248}$ Regnell III: 302; specimina florigera; Uberava (18 /9–1048 Regnell III: 302; specimina fructifera).

Subgen. Macrozeugma Ndz.

Sect. Colobotheca Ndz.

B. ligustrifolia Juss. Fl. Br. M. p. 82.

Rio de Janeiro: Glaziou 4949; specimina florigera.

B. coccolobæfolia (Spr.) H. B. K. Nov. Gen. V p. 148.

Minas Geraes: Claussen 530; specimina fruct. immat. ornata; Uberava (18 /1148 Regnell III: 304; specimina florigera; ad Badajos prope Uberava $18^{15}/_{1248}$ Regnell III: 304; specimina fructifera).

São Paulo: Retiro de Lagem (18 /248 Regnell III: 304; specimina fructifera); in vicinia oppidi Canna Verde (Regnell III: 304; specimina florigera); Santa Rosa, Serra de Boa Esperança ($18^{15}/_{1165}$ Regnell III: 304; specimina florigera).

Matto Grosso: Cuyabá (in »cerrado» $18^{23}/_{1193}$ Malme 1126; specimina florigera; $18^{16}/_{1293}$ Malme s. n. specimina fructifera).

»Arbor humilis ad 4 mm. alta, trunco ramisque crassis flexuosis, cortice crasso; flores rosei» (Malme in sched.).

Sect. Acrotheca Ndz.

B. Niedenzuiana nov. spec.

Icon.: Tab. nostr. III.

Folia obovata, (3—)6—8,5 cm. longa, (1,1—)3—4 cm. lata supra medium, basi in petiolum decurrentia, apice rotundata vel obtuse apiculata vel rarius paullum emarginata,

in margine revoluta, utrinque glaberrima, costa media subtus procurrens, nervi primarii prominuli, sub angulo 60—70° circiter exeuntes; **petiolus** 0,5—1 cm. longus. **Stipulæ** connatæ triangulares, acutiusculæ, 2—3 mm. longæ. **Racemi** 4—6 cm. longi, axis 9—11 cm., subglaber vel parce rufo-pilosus; **pedunculi** subnulli, **pedicelli** circiter 1 cm. longi, rufopuberuli. **Bracteæ** lanceolatæ, obtusæ, 2 mm. longæ, **bracteolæ** subdimidio breviores, rufopuberulæ. **Sepala** ovata, triangularia, obtusiuscula, 2 mm. longa et fere æque lata, extus glabrata vel parce pilosa, intus magis hirsuta, 4 biglandulosa. **Petala** (purpurea?) lamina reniformi, subrotunda, cucullata 4—5 mm. diametro, margine ± lacero; ungue in quattuor tenuiore, in quinto magis erecto, crassiore, 4 mm. circiter longo. **Stamina** 4 mm. longa; pili filamentacei filamentis paullo breviores. **Ovarium** $1^1/_2$ mm. altum, 1 mm. diametro, glabrum; styli 3 mm. longi, glabri. **Drupa** submatura, subsphæroidea, 6—7 mm. alta.

São Paulo: S. Vincente (in fissuris rupium litoralium $18^{10}/_{2}75$ Mosén 3163; specimina florigera et fructifera).

Species subsect. *Brachyceratis* Ndz. l. c. p. 41, inter *B. trinitensem* et *B. martinicensem* inserenda.

Litteraturverzeichnis.

CAVANILLES, A. J., Monadelphiæ classis dissertationes decem. VIII. Paris 1789; IX ib. 1790 (CAV. Diss.).
CHODAT, R. in Archives des sciences physiques et naturelles 1890 oct.—nov. Genève.
—»— in MICHELI, Contribution à la flore du Paraguay: *Malpighiacées.* (Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève, 1892—93). — Malp. parag.
—»—, Plantæ Hasslerianæ (Bulletin de l'Herbier Boissier. Tome VI. 1898. Appendix I. — Genève 1898). — Pl. Hassl.
DE CANDOLLE, A. P., Prodromus syst. nat. regni vegetabilis. Paris 1824.
DELESSERT, B., Icones selectæ plantarum. Vol. 3. Paris 1837. — Deless. ic.
GRISEBACH, A., Malpighiacearum brasiliensium centuria. — Linnæa 13. Halle 1839. — GRISEB. Linn.
—»—, Malpighiaceæ in *Flora Brasiliensis* Fasc. XXI, Leipzig 1858. — GRISEB. Fl. Br.
—»—, Malpighiaceæ in WARMING, Symbolæ ad floram Brasiliæ centralis cognoscendam. (Vidensk. Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn 1875.) — GRISEB. Symb.
JUSSIEU, A. DE, Malpighiaceæ in ST.-HILAIRE, Flora Brasiliæ meridionalis, Tom. III. Paris 1832. — JUSS. Fl. Br. M.
—»—, Monographie de la famille des Malpighiacées. — Archives du Museum d'histoire naturelle 3. Paris 1843. — JUSS. Mon.
LAMARCK, Encyclopédie, T. I. — Lam. Enc.
LINDLEY, J., Bot. Register. Tab. 14, 1162.
MARTIUS, C. F. F. VON, Nova genera et species plantarum brasiliensium. München 1822—23. — Nov. Gen.
—»—, Herbarium Floræ brasiliensis. Flora oder allg. bot. Zeitung 1841, Beiblatt II. Regensburg 1841.
MIQUEL, F. A. G., Plantæ Regnellianæ, Malpighiaceæ. — Linnæa 22. Halle 1849.
MOORE, SPENCER LE M., The phanerogamic botany of the Matto-Grosso expedition 1891—92. — Transactions of the Linn. soc. of London. London 1895.
MORONG et BRITTON, An enumeration of the Plants collected by Dr. THOMAS MORONG in Paraguay 1888—1890. Annals of N. Y. Acad. of Science, VII, Dec. 1892. — Enum.
NIEDENZU, F., Malpighiaceæ in ENGLER u. PRANTL, Nat. Pflanzenfamilien. III Th. 4 Abt. Leipzig 1890. Nebst *Nachtrag* (Lief. 161), Leipzig 1897.
—»—, Malpighiaceæ novæ in ENGLER, Bot. Jahrbücher etc. 14 Band. Beiblatt 30. Leipzig 1891. — Malp. nov.
—»—, De genere Byrsonima, pars prior. Index lect. inst. lyc. reg. Hosian. Brunsb., Braunsberg 1897. — BYRS. I.
—»—, De genere Bunchosia, ibid. 1898. — Bunch.
—»—, De genere Stigmatophyllo, pars prior, ibid. 1899. — Stigm. I.
—»—, De genere Stigmatophyllo, pars posterior, ibid. 1900. — Stigm. II.
—»—, De genere Banisteria, pars prior, ibid. 1900. — Ban. I.
—»—, De genere Byrsonima, pars posterior. — Arbeiten aus dem botanischen Institut des Kgl. Lyc. Hosianum. I. Braunsberg 1901. — Byrs. II.
ST. HILAIRE, A. DE, Plantes remarquables du Brésil et Paraguay, 1824. — Pl. remarq.
VELLOSO, Flora Fluminensis, P. IV. — Fl. Fl.

Register.

Seite.

Architetrapteris NDZ. . . . . 8.
Banisteria LIN. . . . . 11.
» **adenopoda** JUSS. . . . . 14.
» *albicans* GRISEB. . . . . 14.
» **argyrophylla** JUSS. . . . . 12.
» *Blanchetiana* JUSS. . . . . 11.
» **campestris** JUSS. . . . . 12.
» *chrysophylla* LAM. . . . . 26.
» *ciliata* LAM. . . . . 28.
» **crotonifolia** JUSS. . . . . 12.
» *cuyabensis* GRISEB. . . . . 8.
» **Hassleriana** CHOD. . . . . 15.
» *hexandra* VELL. . . . . 28.
» **intermedia** JUSS. . . . . 13.
» **megaphylla** JUSS. . . . . 12.
» **membranifolia** JUSS. . . . . 13.
» **metallicolor** JUSS. v. **falcata** NDZ. 15.
» » var. **subrotunda** NDZ. 15.
» » var. **subsalicina** NDZ. 15.
» » var. **typica** NDZ. . . 15.
» **multifoliolata** JUSS. . . . . 13.
» *nitens* GRISEB. . . . . 12.
» *nitida* LAM. . . . . 26.
» **oxyclada** JUSS. . . . . 14.
» » var. **rhombifolia** SKOTTSB. 14.
» *pruinosa* MART. . . . . 15.
» **pubipetala** JUSS. . . . . 15.
» **Sellowiana** JUSS. . . . . 11.
» *sericea* CAV. . . . . 26.
» **schizoptera** JUSS. . . . . 13.
Brachypteris australis JUSS. . . . . 28.
Brachyzeugma NDZ. . . . . 34.
Bunchosia RICH. . . . . 32.
» *bracteosa* JUSS. . . . . 33.
» **fluminensis** GRISEB. . . . . 32.
» *laxiflora* GARDN. . . . . 9.
» *Martiana* JUSS. . . . . 32.
» **pallescens** SKOTTSB. . . . . 32.
» RICH. . . . . 34.

Seite.

Byrsonima basiloba JUSS. . . . . 36.
» **coccolobæfolia** (SPR.) H. B. K. . 36.
» **cornifolia** NDZ. . . . . 35.
» **crassa** NDZ. . . . . 36.
» **cydoniifolia** JUSS. . . . . 35.
» **intermedia** JUSS. . . . . 34.
» **laxiflora** GRISEB. . . . . 35.
» **ligustrifolia** JUSS. . . . . 36.
» **Niedenzuiana** SKOTTSB. . . . . 36.
» **Salzmanniana** JUSS. . . . . 35.
» **sericea** DC. . . . . 34.
» **spicata** (CAV.) RICH. . . . . 34.
» **variabilis** JUSS. . . . . 35.
» **verbascifolia** (L.) RICH. . . . 35.
Camarea ST.-HIL. . . . . 30.
» **affinis** ST.-HIL. . . . . 30.
» **ericoides** ST.-HIL. . . . . 30.
» **hirsuta** ST.-HIL. . . . . 30.
» *pulchella* GRISEB. . . . . 30.
Camptostylis NDZ. . . . . 13.
Chamæa GRISEB. . . . . 30.
Cryptolappa JUSS. . . . . 30.
Dicella GRISEB. . . . . 33.
» **bracteosa** (JUSS.) GRISEB. . . . . 33.
» » var. *minutiflora* CHOD. . . 33.
» *lancifolia* JUSS. . . . . 33.
» **macroptera** (MART.) JUSS. . . . . 34.
» *nucifera* CHOD. . . . . 33.
» *ovatifolia* JUSS. . . . . 33.
Dipteris SKOTTSB. . . . . 7.
Eubanisteria GRISEB. . . . . 12.
Eucamarea GRISEB. . . . . 30.
Eudicella SKOTTSB. . . . . 33.
Euheteropteris GRISEB. . . . . 24.
Eujanusia NDZ. . . . . 29.
Eumascagnia GRISEB. . . . . 4.
Eurypteris NDZ. . . . . 28.
Euschwannia JUSS. . . . . 28.
Eustigmatophyllon NDZ. . . . . 27.

Seite.

Eutetrapteris GRISEB. . . . . 9.
Fimbriaria elegans JUSS. . . . . 28.
Galphimia CAV. . . . . 31.
» *australis* CHOD. . . . . 31.
» **brasiliensis** (L.) JUSS. . . . . 31.
Gaudichaudia guaranitica ST.-HIL. . . . . 29.
» *sericea* ST.-HIL. . . . . 30.
Hemiramma GRISEB. . . . . 11.
Heteropteris KUNTH . . . . . 18.
» **aceroides** GRISEB. . . . . 23.
» **ænea** GRISEB. . . . . 26.
» *amplexicaulis* MORONG . . . . 19.
» **angustifolia** GRISEB. . . . . 19.
» **anoptera** JUSS. . . . . 24.
» **argyrophæa** JUSS. . . . . 24.
» **byrsonimæfolia** JUSS. . . . . 22.
» *cærulea* JUSS. . . . . 24.
» **campestris** JUSS. . . . . 20.
» **Chodatiana** SKOTTSB. . . . . 21.
» **chrysophylla** (LAM.) H. B. K. . 26.
» **cochleosperma** JUSS. . . . . 22.
» *coleoptera* JUSS. . . . . 26.
» **confertiflora** JUSS. . . . . 20.
» **coriacea** JUSS. . . . . 24.
eglandulosa JUSS. . . . . 24.
» **gigantocarpa** SKOTTSB. . . . . 25.
hypericifolia JUSS. . . . . 19.
» **intermedia** (JUSS.) GRISEB. . . 23.
Leschenaultiana JUSS. . . . . 23.
» **micans** SKOTTSB. . . . . 26.
microcarpa SKOTTSB. . . . . 23.
microdon SKOTTSB. . . . . 19.
nervosa JUSS. . . . . 24.
nitida (LAM.) H. B. K. . . . . 26.
» **pseudoangustifolia** CHOD. . . 20.
pteropetala JUSS. α **typica** SKOTTSB. 21.
» *f.* **orbicularis** SKOTTSB. . . . . 22.
» *f.* **ovata** SKOTTSB. . . . . 21.
» **pteropetala** JUSS. β **mattogrossensis** SKOTTSB. . . . . 22.
pteropetala JUSS. β **mattogrossensis** *f.* **glabra** SKOTTSB. . 22.
» *Regnelli* MIQ. . . . . 18.
» **sericea** (CAV.) JUSS. . . . . 26.
syringæfolia GRISEB. . . . . 20.
» **ternstrœmiæfolia** JUSS. . . . . 25.
tomentosa JUSS. . . . . 22.
» **umbellata** JUSS. . . . . 18.
venosa GRISEB. . . . . 23.

Seite.

Hiræa JACQ. . . . . 8.
» *ambigua* JUSS. β *lanata* JUSS. . . . 7.
» *anisopetala* JUSS. . . . . 5.
» *chlorocarpa* JUSS. . . . . 7.
» *cordifolia* JUSS. . . . . 4.
» **cuneata** GRISEB. . . . . 8.
» **cuyabensis** GRISEB. . . . . 8.
» *floribunda* JUSS. . . . . 23.
» *intermedia* JUSS. . . . . 23.
» *macrocarpa* CHOD. . . . . 5.
» *psilophylla* JUSS. . . . . 6.
» *pulcherrima* MORONG . . . . . 4.
» *salicifolia* JUSS. . . . . 7.
» **Salzmannia** JUSS. . . . . 8.
» *sericifolia* JUSS. . . . . 8.
Janusia JUSS. . . . . 29.
» *Barbeyi* CHOD. . . . . 29.
» **guaranitica** (ST.-HIL.) JUSS. . . . 29.
» **sericea** (ST.-HIL.) JUSS. . . . . 30.
Longicalyx SKOTTSB. . . . . 34.
Macropeixotoa SKOTTSB. . . . . 16.
Macropteris NDZ. . . . . 27.
Malacmea fluminensis GRISEB. . . . . 32.
Malpighia singularis VELL. . . . . 30.
Mascagnia BERT. . . . . 4.
» **anisopetala** (JUSS.) GRISEB. . . . 5.
» **chlorocarpa** (JUSS.) GRISEB. . . . 7.
» **cordifolia** (JUSS.) GRISEB. . . . . 4.
» » var. **cinerascens** SKOTTSB. 4.
» » var. **holosericea** SKOTTSB. 4.
» *elegans* JUSS. var. *tenuifolia* CHOD. 4.
lanata (JUSS.) SKOTTSB. . . . . 7.
» **Malmeana** SKOTTSB. . . . . 6.
» **psilophylla** (JUSS.) GRISEB. . . . 6.
» **pulcherrima** (MORONG) SKOTTSB. . 4.
salicifolia (JUSS.) GRISEB. . . . . 7.
Metatetrapteris NDZ. . . . . 9.
Mezia SCHWACKE . . . . . 11.
» **Araujii** SCHWACKE . . . . . 11.
Micropeixotoa SKOTTSB. . . . . 17.
Notopteris GRISEB. . . . . 7.
Orthostylis NDZ. . . . . 12.
Peixotoa JUSS. . . . . 16.
» **cordistipula** JUSS. . . . . 16.
» **discolor** GRISEB. . . . . 17.
» **leptoclada** JUSS. . . . . 16.
» **macrophylla** JUSS. . . . . 16.
» **reticulata** GRISEB. . . . . 17.
Pentapteris GRISEB. . . . . 9.

Seite.

Pleiopteris GRISEB. . . . . 15.
Pleuropteris GRISEB. . . . . 6.
Pterandra JUSS. . . . . 32.
» **pyroidea** JUSS. . . . . 32.
Ptycheteropteris GRISEB. . . . . 18.
Sciurostylis SKOTTSB. . . . . 15.
Schwannia ENDL. . . . . 28.
Lindmani SKOTTSB. . . . . 29.
crassistipula JUSS. . . . . 29.
» **elegans** JUSS. . . . . 28.
var. **cuyabensis** GRISEB. . . . 28.
» var. *rotundifolia* GRISEB. . . . 28.
Stigmatophyllon JUSS. . . . . 27.
» *acuminatum* JUSS. . . . 27.
affine JUSS. . . . . 27.
ciliatum JUSS. 28
Gaudichaudianum JUSS. . . 27.
Gayanum GRISEB. . . . 27.
Lalandianum JUSS. var. **acuminatum** (JUSS.) GRISEB. 27.
Lalandianum JUSS. var. **Jussieuanum** NDZ. . . . 27.
megacarpon GRISEB. . . . 28.
» **paralias** JUSS. . . . . 28.
rotundifolium JUSS. . . . 27.

Seite.

Stigmatophyllon Salzmanni JUSS. . . . . 27.
» **vitifolium** JUSS. . . . . 27.
Tetrapteris CAV. . . . . 8.
» *adenodon* MIQ. . . . . 9.
» **adenoloma** SKOTTSB. . . . . 10.
» *chalcophylla* JUSS. . . . . 10.
» **Guilleminiana** JUSS. . . . . 9.
» *Lalandiana* JUSS. . . . . 10.
» **lucida** JUSS. . . . . 9.
» **multiglandulosa** JUSS. . . . 9.
» **psilandra** GRISEB. . . . . 9.
» **rotundifolia** JUSS. *α* **platyptera** SKOTTSB. . . . . 11.
» **rotundifolia** JUSS. *α* **platyptera** f. **glabra** SKOTTSB. . . . . 11.
» **rotundifolia** JUSS. *β* **leptoptera** SKOTTSB. . . . . 11.
» **rotundifolia** JUSS. *β* **leptoptera** SKOTTSB. f. **viburnifolia** (MART.) 11.
» **sericea** JUSS. . . . . 10.
» **xylosteifolia** JUSS. . . . . 9.
Thryallis MART. . . . . 31.
» **brachystachys** LINDL. . . . . 31.
» **latifolia** MART. . . . . 31.
Wannschia JUSS. . . . . 29.

Tab. I.

Fig. 1. **Mascagnia cordifolia** (Juss.) Griseb.
a: Pili ex folio formæ *α*.
b: » » » formæ *cinerascentis* Skottsb.
c: » » » formæ *holosericeæ* Skottsb.

Fig. 2. **Mascagnia Malmeana** Skottsb.
a: Plantæ pars superior. 1/1.
b: Flos.
c: Samara a dorso visa. 1/1.
d: » a parte interiore. 1/1.

Fig. 3. **Mascagnia psilophylla** (Juss). Griseb.
a: Samara specim. Landmannian. 1/1.
b: » » Lorentzian. 1/1.

Fig. 4. **Mascagnia** (Sect. **Dipteris** Skottsb.) **chlorocarpa** Juss.
a: Samara a dorso visa. 1/1.
b: » a parte interiore. 1/1.
c: » a latere visa, ala altera exsecta (*a*).
d: Folium. 1/1.

Tab. II.

Fig. 1. **Hiræa cuyabensis** Griseb.
Samara. 1/1.

Fig. 2. **Tetrapteris xylosteifolia** Juss.
a: Samara. 1/1.
b: Embryo.

Fig. 3. **Tetrapteris lucida** Juss.
Embryo.

Fig. 4. **Tetrapteris psilandra** Griseb.
Embryo.

Fig. 5. **Tetrapteris multiglandulosa** Juss.
a: Folium. 1/1.
b: Samaræ. 1/1.

Fig. 6. **Tetrapteris adenoloma** Skottsb.
a: Folium. 1/1.
b: Samaræ. 1/1.
c: Samara a latere visa, alis duabus exsectis. 1/1.
d: Embryo.

Fig. 7. **Tetrapteris rotundifolia** Juss.
a: Samaræ *α* **platypteræ** Skottsb. 1/1.
b: Samara *β* **leptopteræ** Skottsb. 1/1.
c: Embryo.

Fig. 8. **Banisteria crotonifolia** Juss.
Samaræ, varia magnitudine et forma. 1/1.

Fig. 9. **Banisteria schizoptera** Juss. *β* **Minarum** Mart.
Samara. 1/1.

Fig. 10. **Banisteria intermedia** Juss.
a: Samaræ. 1/1.
β: Nux.

Fig. 11. **Banisteria oxyclada** Juss. var. **rhombifolia** Skottsb.
Folium. 1/1.

Fig. 12. **Banisteria metallicolor** Juss.
a: Samaræ f. **typicæ** Ndz. 1/1.
b: » f. **falcatæ** Ndz. 1/1.

Tab. III.

Fig. 1. **Byrsonima cornifolia** NDZ.
Planta tota. 1/1.

Fig. 2. **Banisteria membranifolia** JUSS.
a: Flos (Specimina in Herb. Regn.).
b: Pistillum (Specimina in Herb. Hafniensi).
c: » (» in Herb. Regn.).

Fig. 3. **Peixotoa macrophylla** GRISEB.
Samara. 1/1.

Fig. 4. **Peixotoa cordistipula** JUSS.
Samara. 1/1.

Fig. 5. **Peixotoa reticulata** GRISEB.
Samaræ. 1/1.

Fig. 6. **Peixotoa discolor** GRISEB.
Samaræ. 1/1.

Fig. 7. **Heteropteris hypericifolia** JUSS.
a: Ramus florens (Specimina a cl. LINDMAN coll.). 1/1.
b: Nodus; folia [Specimina a cl. MALME coll.(1)]. 1/1.
c: » » [» » » » » (2)]. 1/1.

Fig. 8. **Byrsonima Niedenzuiana** SKOTTSB.
a: Folium. 1/1. } *Obs.* Hæ figuræ in tabula falsæ
b: Stamina. } *1a* et *1b* signatæ.

Tab. IV.

Fig. 1. **Heteropteris angustifolia** GRISEB.
a: Samara. 1/1.
b: Nux longitudinaliter secta. 1/1.

Fig. 2. **Heteropteris microdon** SKOTTSB.
a: Nodus, folia. 1/1.
b: Samaræ. 1/1.
c: Nux, longit. secta.

Fig. 3. **Heteropteris Chodatiana** SKOTTSB.
a: Plantæ pars superior. 1/1.
b: Flos.
c: Fruct. immatur. 1/1.
d: Stamen a dorso visum.
e: » antice visum.
f: Pistillum.
g: Gemma.

Fig. 4. **Heteropteris pteropetala** JUSS. *α* **typica** SKOTTSB.
a: Samara. 1/1.
b: Nux longit. secta.

Fig. 5. **Heteropteris pteropetala** JUSS. *β* **mattogrossensis** SKOTTSB.
a: Samara. 1/1.
b: Nux longit. secta. 1/1.

Fig. 6. **Heteropteris tomentosa** JUSS.
a: Samara. 1/1.
b: Nux longit. secta. 1/1.

Fig. 7. **Heteropteris byrsonimæfolia** JUSS.
a: Samara. 1/1.
b: Nux longit. secta. 1/1.

Fig. 8. **Heteropteris cochleosperma** JUSS.
a: Samara. 1/1.
b: Nux antice visa. 1/1.
c: » longit secta. 1/1.

Fig. 9. **Heteropteris Leschenaultiana** JUSS.
a: Samaræ. 1/1.
b: Nuces, longit. sectæ.

Fig. 10. **Heteropteris intermedia** JUSS.
Samaræ. 1/1.

Fig. 11. **Heteropteris aceroides** GRISEB.
a: Samaræ. 1/1.
b: Samara. 1/1.
c: Nux longit. secta 1/1.

Tab. V.

Fig. 1. **Heteropteris gigantocarpa** Skottsb.

a: Internodium, folia. 1/1.
b: Samara. 1/1.
c. Nux longit. secta. 1/1.

Fig. 2. **Heteropteris coriacea** Juss.

a: Samara. 1/1.
b: Nux longit. secta. 1/1.

Fig. 3. **Heteropteris nervosa** Juss.

a: Samara. 1/1.
b: Nux longit. secta. 1/1.

Fig. 4. **Heteropteris argyrophæa** Juss.

a: Samaræ. 1/1.
b: Nux. longit. secta. 1/1.

Fig. 5. **Heteropteris ternstrœmiæfolia** Juss.

a: Folium (subtus). 1/1.
b: Samara. 1/1.
c: Nux longit. secta. 1/1.

Fig. 6. **Heteropteris microcarpa** Skottsb

a: Samaræ. 1/1.
b: Nux longit. secta.
c: Flos.

Tab. VI.

Fig. 1. **Heteropteris microcarpa** Skottsb.

a: Nodus, folia. 1/1.
b: Inflorescentiæ pars. 1/1.

Fig. 2. **Heteropteris micans** Skottsb.

a: Nodus, folia, inflorescentia. 1/1.
b: Flos.
c: Stamen a dorso visum.
d: » a ventre visum.

Fig. 3. **Heteropteris** sp. (*adenophylla* in tab.).

a: Folium. 1/1.
b: Samara. 1/1.
c: » , nuce longitud. secta. 1/1.

Fig. 4. **Thryallis brachystachys** Lindl.

Pili paginæ inferioris folii.

Fig. 5. **Thryallis latifolia** Mart.

Pili paginæ inferioris folii.

Tab. VII.

Fig. 1. **Banisteria** (*Sciurostylis*) **Hassleriana** CHOD.

a: Ramus florens. $^1/_1$.
b: Ramus foliosus. $^1/_1$.
c: Petalum intimum.
d: Pistillum.

Fig. 2. **Schwannia Lindmani** SKOTTSB.

a: Inflorescentia. $^1/_1$.
b: Pars inferior plantæ. $^1/_1$.
c: Flos.
d: Stamen a dorso visum.
e: Anthera a ventre visa.
f: Pistillum.

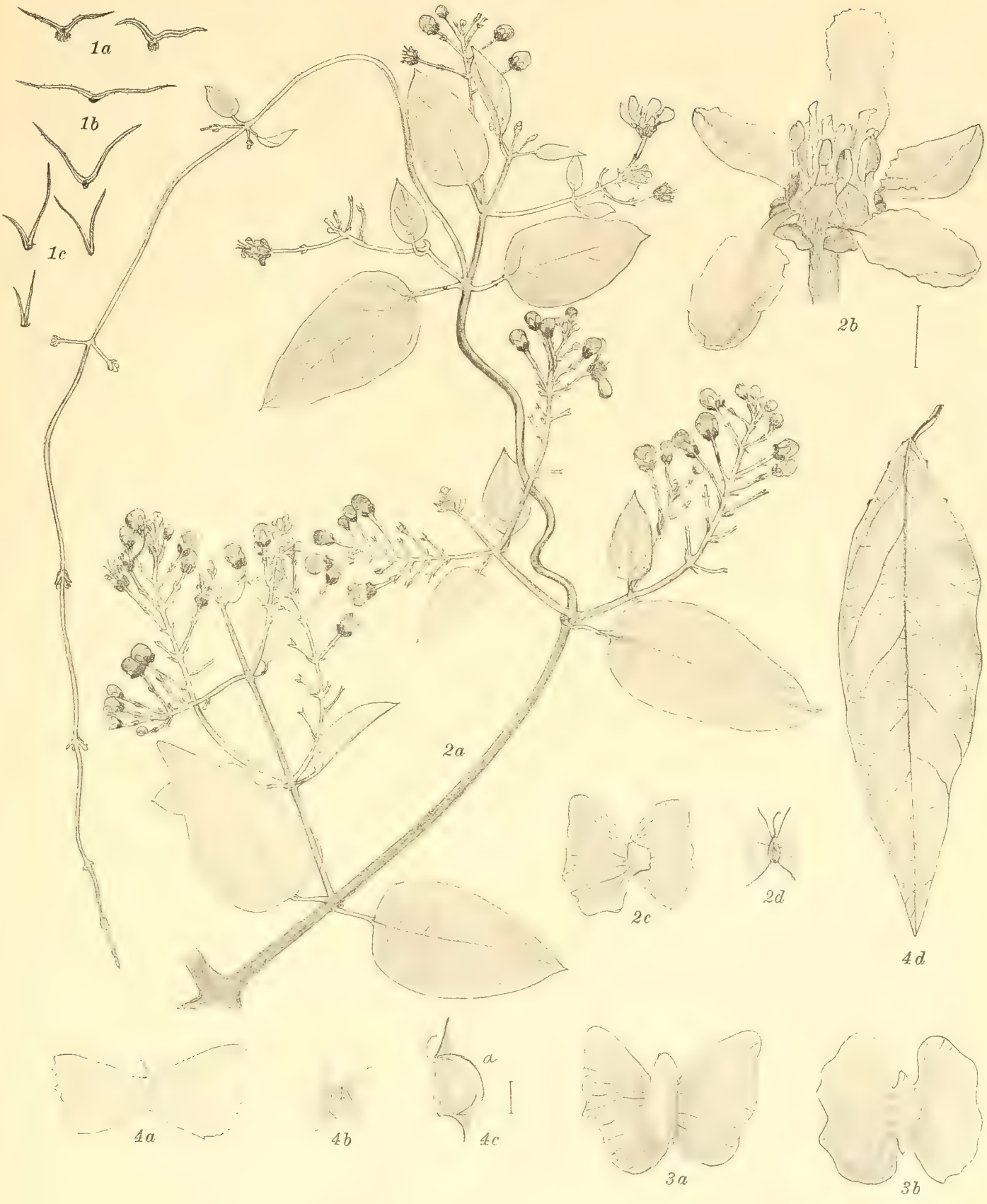
Tab. VIII.

Fig. 1. **Bunchosia fluminensis** GRISEB.

a: Folium. ^{1} 1.
b: Sepalum.
c: Anthera, a dorso visa.
d: Pistillum.

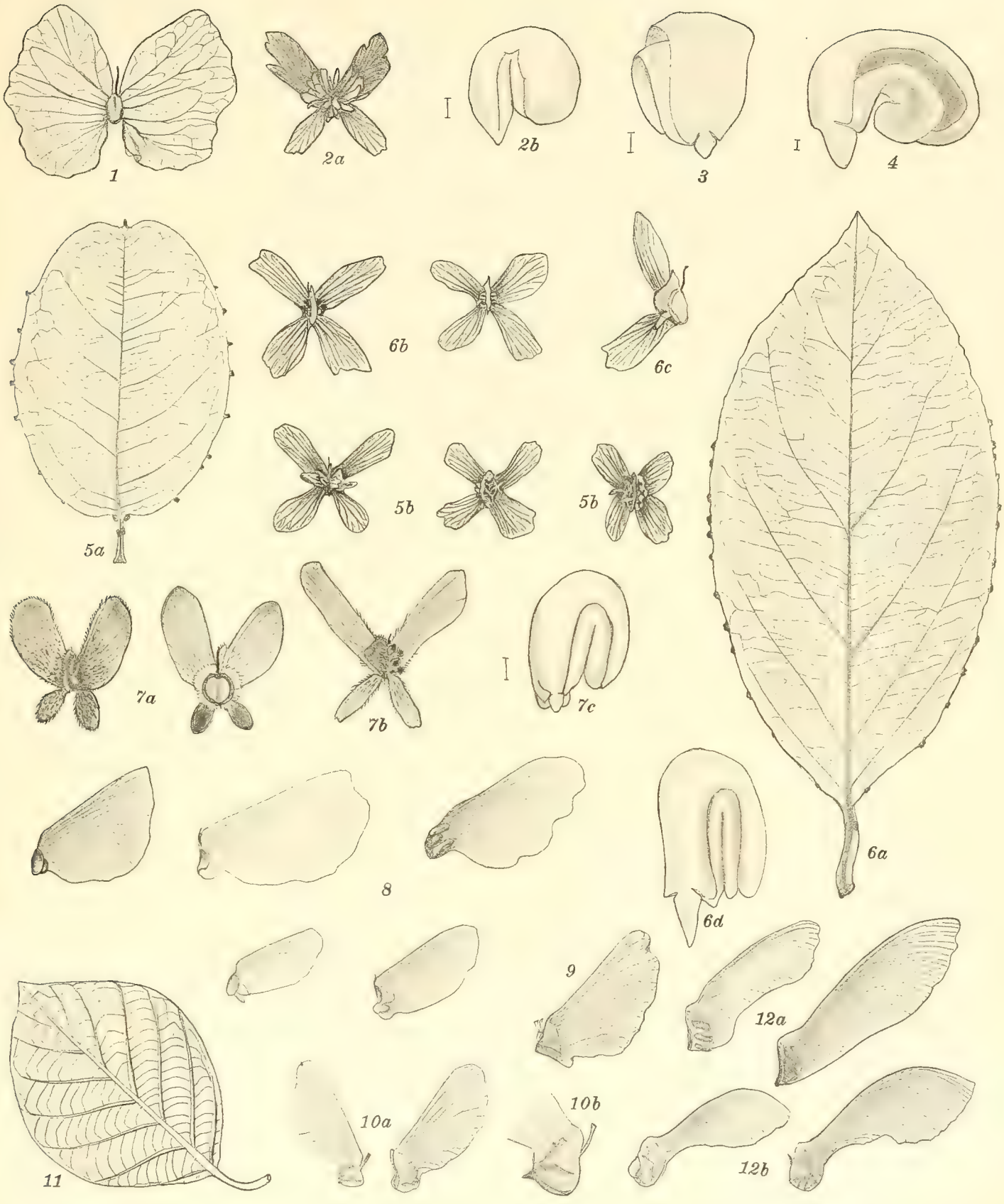
Fig. 2. **Bunchosia pallescens** SKOTTSB.

a: Plantæ pars media. ^{1} 1.
b: Sepalum.
c: Anthera, a dorso visa.
d: Pistillum.
e: Drupa. ^{1} 1.



Carl Skottsberg del.

Fig. 1 Mascagnia cordifolia, 2 M. Malmeana, 3 M. psilophylla, 4 M. chlorocarpa.



E. Rosenius (fig. 8) et Carl Skottsberg (ceter.) del.

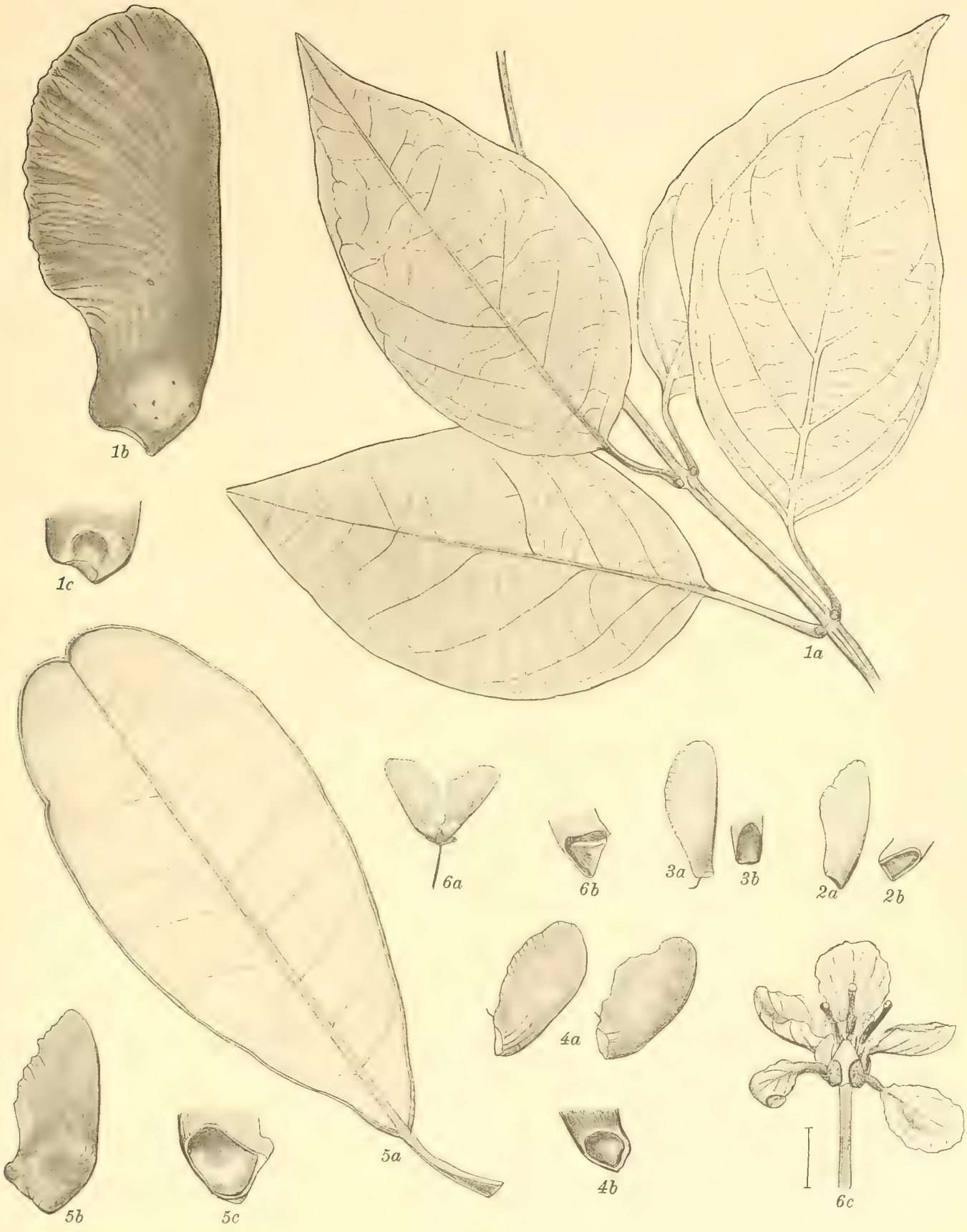
Fig. 1 Hiræa cuyabensis, 2 Tetrapteris xylosteifolia, 3 T. lucida, 4 T. psilandra, 5 T. multiglandulosa, 6 T. adenoloma, 7 T. rotundifolia, 8 Banisteria crotonifolia, 9 B. schizoptera β Minarum, 10 B. intermedia, 11 B. oxyclada var. rhombifolia, 12 B. metallicolor.

A. Ekblom (fig. 7) et Carl Skottsberg (fig. 1, 2b—6, 8) del. Fig. 2a cop. (Lindman del.)

Fig. 1 Byrsonima cornifolia, 2 Banisteria membranifolia, 3 Peixotoa macrophylla, 4 P. cordistipula, 5 P reticulata, 6 P. discolor, 7 Heteropteris hypericifolia, 8 Byrsonima Niedenzuiana.

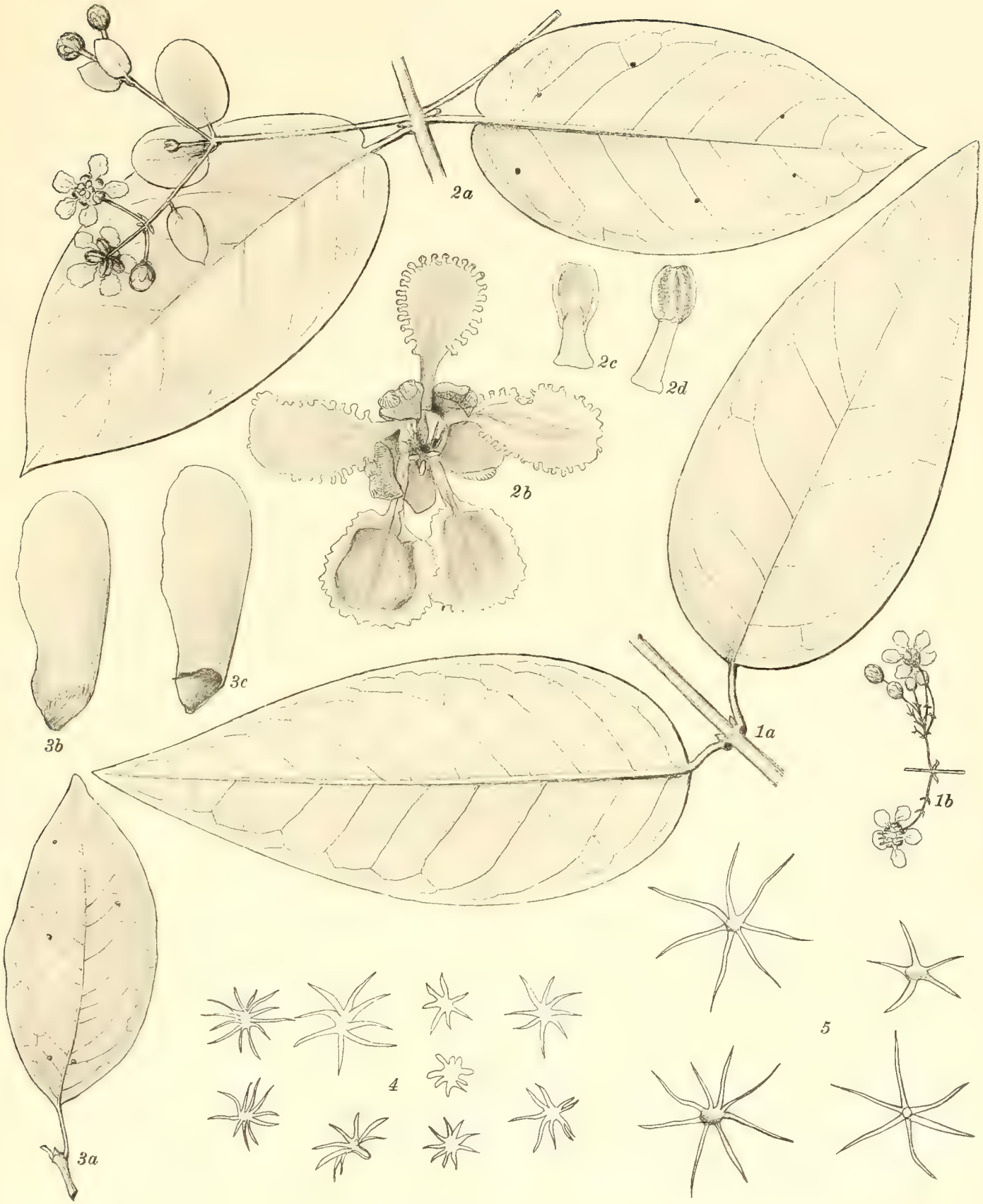
Carl Skottsberg del.

Fig. 1 Heteropteris angustifolia, 2 H. microdon, 3 H. Chodatiana, 4, 5 H. pteropetala, 6 H. tomentosa, 7 H. byrsonimæfolia, 8 H. cochleosperma, 9 H. Leschenaultiana, 10 H. intermedia, 11 H. aceroides.



Carl Skottsberg del.

Fig. 1 Heteropteris gigantocarpa, 2 H. coriacea, 3 H. nervosa, 4 H. argyrophæa, 5 H. ternströmiæfola, 6 H. microcarpa.



E. Rosenius (fig. 3), A. Ekblom (figg. 1, 2a) et C. Skottsberg (figg. 2 [b, c, d] 4, 5) del.

Fig. 1 Heteropteris microcarpa, 2 H. micans, 3 H. adenophylla, 4 Thryallis brachystachys, 5 T. latifolia.

A. Ekblom (figg. 2a, b) et C. Skottsberg (figg. 1, 2 [c, d, e, f, g.]) del.

Fig. 1 Banisteria Hassleriana, 2 Schwannia Lindmani.

A. Eeblom (figg. 1a, 2a, c) et C. Skottsberg (figg. 1b—g, 2b, d) del.

Fig. 1 Bunchosia fluminensis, 2 B. pallescens.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 35. N:o 7.

THE PLANKTON

OF

THE NORTH SEA AND THE SKAGERAK

IN

1900

BY

P. T. CLEVE

COMMUNICATED DECEMBER 11, 1901.

REVISED BY HJ. THEEL AND A. G. NATHORST.

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1902

During the year 1900 samples of plankton were collected ragularly, 3 to 4 times a month, at Måseskär (or about 58° Lat N.) and Väderöboda (or about 59° Lat N.), on the west-coast of Sweden, in the North Sea, four times (February, April, August, November) by steamers on different routes and, besides, occasionally, by the Government-steamer »Svensksund» in the Skagerak and, in July-August, by a fishing boat off the Shetlands.

The following account contains the results obtained by the microscopical analysis of the samples and has been completed by hydrographical data, communicated by Professor S. O. Pettersson.

January 1900.

Samples were collected at Måseskär (1 sample), at Väderöboda (3 samples) and by the steamer Svenksund on the route Vinga, Marstrand, Lysekil and Dröbak (mouth of Christiania Fjord). Most samples were collected from the surface water of the low salinity characterizing the Baltic Current, but at Dröbak a sample was hauled from the depth of 30 m. in water of 34 p. m. salinity, so also at 57° 59′ N. 11° 14′ E. from 90 m. The two samples from the water of 34 p. m. salinity were very different, and the temperature of the water was also different, viz. 7,46 at Dröbak, but 4,45 in the central Skagerak.

The plankton from Dröbak had a more oceanic character, but the plankton from Skagerak contained about the same species as the Baltic Current at that season, as will be seen from the following list:

	Hollö-Vinga 57° 59′ N. 11° 14′ E. Temp. 4,45. Sal. 34,35. 90 m.	Dröbak (Christiania-fjord). Temp. 7,46. Sal. 34,26. 30 m.
Calanus finmarchicus	—	*r*
Centropages hamatus	+	—
Microsetella atlantica	—	*c*
Oithona similis	+	*r*
Oncæa minuta	—	*r*
Pseudocalanus elongatus	*c*	*r*
Temora longicornis	*c*	—
Acanthometron pellucidum	—	+
Plectophora arachnoides	—	*rr*
Codonella ventricosa	—	*r*
Ceratium longipes	*c*	—
C. macroceros	—	*rr*
C. tripos	*c*	*r*
Peridinium depressum	—	*r*
P. divergens		*r*
Gonyaulax spinifera	—	*rr*
Biddulphia aurita	*r*	
B. mobilensis	*r*	
Chætoceros debilis	*c*	
C. decipiens	*r*	
C. diadema	*c*	
Coscinodiscus polychordus	*r*	*rr*
C. radiatus	—	*r*
C. stellaris	—	*r*
Ditylum Brigthwellii	*r*	
Rhizosolenia setigera	*r*	
Thalassiosira gelatinosa	*r*	
Thalassiothrix Frauenfeldii	+	
Halosphæra	—	*r*

The water of the Baltic Current proved very variable as to the salinity. At Kalfsund it only reached 6,94, and the plankton at that spot contained abundantly the euryhaline Copepods *Acartia longiremis*, *Centropages hamatus* and *Temora longicornis*, but besides, some fresh-water species, as *Asterionella gracillima*, *Tabellaria flocculosa* and colonies of a flagellate. At Marstrand and »Islandsbergs Hufvud» the water (15,80 and 18,37 p. m. s.) was sterile. The other samples from the surface-water of the Baltic Current contained a number of species, the most generally distributed of which were:

Copepoda.

Acartia longiremis
Centropages hamatus
Pseudocalanus elongatus
Temora longicornis
} boreal, euryhaline forms.

Oithona similis; temperate, euryhaline and eurytherm.

Ciliata.

Ptychocylis acuta; arctic, neritic.

Dinoflagellates.

Ceratium tripos; temperate, eurytherm, euryhaline.
Dinophysis acuta; boreal.

Chlorophyllaceæ.

Halosphæra; temperate.

Diatomaceæ.

Chætoceros borealis; boreal and arctic.
C. danicus; temperate.
C. debilis; arctic and boreal.
C. diadema; arctic and boreal.
Coscinodiscus concinnus; boreal.
Thalassiothrix Frauenfeldii; boreal.

February 1900.

A. **The North Sea** was in the first days of February explored by steamers on different routes. The result of the examination of the plankton-samples collected by these steamers has been registered in Table I.

The plankton in the North Sea was very scarce in February as a rule and occurred in any quantity only above the edge of the 50-metre plateau of the bottom, chiefly north of the Dogger Bank.

The water of 35 p. m. salinity, E. of Scotland, was almost sterile. Most characteristic species of the water of 35 p. m. sal. were besides *Halosphæra*, *Acanthonia Mülleri*, *Acanthometron pellucidum*, *Plectophora arachnoides* and *Chætoceros decipiens*. Other species seem to have migrated into this kind of water from that of 34 p. m. sal.

The water of 34 p. m. salinity contained *tripos-plankton*, and this planktontype was the ruling kind between Newcastle and Skagen, and most plentiful north of the Dogger Bank, thus above the limit between the 50- and 100-metre plateau of the bottom.

The bank-water west of Scotland contained abundantly *Coscinodiscus concinnus* and *C. radiatus*, which were carried with the 35 p. m. water round Scotland towards the mouth of the Skagerak. The only other characteristic forms which occurred in the bank-water were *Fungella arctica* (E. of Scotland) and *Tintinnopsis beroidea*, *Biddulphia aurita* and *Coscinodiscus polychordus* (W. of Denmark). Along the Dutch coast traces merely of southern neritic plankton occurred. Thus, the typical neritic plankton had not yet developed. In its place from the mouth of the Schelt to the West of Schleswig appeared the copepods *Temora longicornis* and *Pseudocalanus elongatus*, which evidently had spread from the depressions of the bottom S. of the Dogger Bank and W. of the Fisher Bank.

B. **The Skagerak.** The water at the two stations, where plankton was collected, had, between the 2nd and 6th of February a temperature between 2,1 and 3,0 and a salinity of 32 to 33 p. m., thus considerably higher than in January. This kind of water contained sparingly *tripos-plankton*, mixed with *Halosphæra*, but the condition of things soon became changed, as there appeared on the 7th of February at Måseskär *boreal neritic* and *sira-plankton* in water of the temperature — 0,35 and the salinity 22,72 p. m. This kind of plankton prevailed to the end of the month, both at Måseskär and at Väderöboda, the temperature varying from — 0,35 to — 1,0 and the salinity from 21,39 to 26,96. This kind of plankton was, as usually, very poor in animals and in one sample only were the copepods *Acartia longiremis* and *Temora longicornis* found in any amount. The diatoms were, on the contrary, very abundant, and among them the most important were the following:

Biddulphia aurita,
Chætoceros debilis
C. diadema,
C. socialis,
Coscinodiscus polychordus,
Skeletonema costatum,
Thalassiosira Nordenskiöldii,
Thalassiothrix Frauenfeldii.

March 1900.

Samples were collected at Måseskär and by the steamer »Svensksund» in Kattegatt (at Middelgrundet and 56° 33′ N. 12° 16′ E.) and at Vinga. The temperature of the water varied from 1,2 to 3 and the salinity from 25,21 to 33,63. The plankton was everywhere uniform, or *sira-plankton*, composed chiefly of diatoms. Besides the species, which occurred in February (among which *Chætoceros debilis*, *C. diadema* and *Thalassiosira Nordenskiöldii* were very common) the following recurred constantly in almost all samples:

Chætoceros borealis,
C. contortus,
C. teres.
Rhizosolenia semispina,
R. setigera,

The animals occurred in some few samples only. The following were noted:

Fritillaria borealis,
Caprella septentrionalis,
Acartia longiremis,
Centropages hamatus,
Pseudocalanus elongatus,
Temora longicornis,
Cyttarocylis denticulata,
Ptychocylis acuta,
Tintinnopsis subacuta.

All these animals are boreal or arctic.

At the station Vinga one sample of plankton was collected at the depth of 70 m., where the water had the temperature 4,91 and the salinity 34,52. The plankton was of the same kind as in the superficial stratum, but very poor.

April 1900.

A. **The North Sea** was explored on several routes by steamers, and the results of the examination of the samples of plankton have been registered in Table II.

It appears from the hydrographical determinations that water with 34—35 p. m. salinity extends from Scotland towards Skagerak and also E. and S. of the Dogger Bank.

The plankton of this kind of water is totally different from what it was in the winter. Of the then prevailing tripos-plankton insignificant traces only remain. Now the plankton consists chiefly of boreal, more or less neritic species, but intermingled with comparatively rare specimens of a considerable number of southern forms.

The plankton of the bank-water has a great number of species in common with the 34-water, so it is difficult to decide what forms characterize the one and other kind of water. In order to determine this question I noted the number of spots at which every species had been found in the one and other kind of water. If, with due consideration for the relative number of samples collected in the water of 34 p. m. and in the water of lower salinity, one species was found more frequently in one of these kinds of water, I concluded that it belonged properly to that kind.

The result of this investigation has been set forth in the following lists, in which frequently recurring forms have been printed with larger types.

Southern forms	Boreal or arctic forms
Oikopleura dioica,	*Calanus hyperboreus*,
Paracalanus parvus,	*Phæocystis Pouchetii*,
Codonella ventricosa,	**Gonyaulax spinifera**,
Halosphæra,	*Chætoceros brevis*,
Ceratium bucephalum,	**C. debilis**,

C. lineatum,
C. macroceros,
Cerataulina Bergonii,
Chætoceros curvisetus,
C. densus,
C. Schüttii,
Ditylum Brightwellii,
Eucampia Zodiacus,
Guinardia flaccida,
Lauderia annulata,
Rhizosolenia Stolterfothii,
R. styliformis.
Rhizosolenia semispina,
Thalassiosira gravida,
T. Nordenskiöldii,
Thalassiothrix Frauenfeldi.

There can be no doubt that the southern forms have been transported from the west of Scotland and the boreal species from the region of Iceland or the Färöes. Among the southern forms we meet, although usually sparingly, a number of forms, which form the *didymus-plankton* of autumn. It seems thus that this kind of plankton, or the summer- and antumn-plankton of the continental coasts, originated, at least in part, from the development of specimens from the west of Scotland carried towards the Dogger and Fisher Banks and drifted through the depression of the bottom S. and E. of the Dogger Bank towards the continental coasts. This does not disprove that the didymus-plankton may originate, in part, in the English Channel, an opinion I held previously and for which a number of facts can be adduced.

If we now carry out a similar investigation for the plankton-forms of the bank-water, we get the following result:

Southern or temperate forms	Boreal and arctic forms
Centropages typicus,	**Fritillaria borealis**,
Oithona similis,	**Acartia longiremis**,
Evadne Nordmani.	**Calanus finmarchicus**,
Sagitta bipunctata,	**Pseudocalanus elongatus**,
Ceratium tripos,	**Temora longicornis**,
	Fungella arctica,
	Ptychocylis acuta,
	Tintinnus bottnicus,
	Pterosphæra Möbii,
	Dinophysis rotundata,
	D. Vanhöffeni,
	Peridinium depressum,
	P. ovatum,
	P. pellucidum,
	Asterionella Japonica,
	Biddulphia aurita,

Chætoceros atlanticus,
C. borealis,
C. contortus,
C. scolopendra,
Coscinodiscus concinnus,
C. radiatus,
C. oculus iridis,
Skeletonema costatum.

Of species found in the bank-water a few rare specimens only are of southern origin, but the boreal and arctic forms are enormously prevalent. It is thus proved that the bank-water at the end of the winter becomes at first populated by arctic and boreal species, which disappear or diminish during the summer, when the species of southern origin, which arrive in the spring, increase.

Species which occurred as often in the 34 p. m. water as in the bank-water were

Acartia Clausii,
Centropages hamatus,
Paracalanus parvus,
Ceratium furca,
C. fusus,
C. longipes,
Dinophysis acuta,
Peridinium pallidum.
Chætoceros decipiens,
C. teres,
Leptocylindrus danicus.

B. **The Skagerak.** The plankton was, to judge from the samples collected at Måseskär, on the whole poor. Most arctic forms had disappeared. The only forms of any importance were *Chætoceros borealis*, *C. contortus*, *C. decipiens*, *Rhizosolenia semispina*, *R. setigera*, *Thalassiothrix Frauenfeldii* and *Dinobryum*.

May 1900.

A. **The North Sea.** I have received three samples only from the Northeast of Scotland 58°—59° N. 1′ E.—2′ W., all collected in water of 35,32 p. m. sal. and the temperature 6,7 to 7,6. These samples contained the following species:

Oikopleura dioica +,
Calanus finmarchicus c,
Centropages hamatus r,
Oithona similis r,
Pseudocalanus elongatus c,
Sagitta bipunctata +,
Cyttarocylis denticulata +,
Ceratium furca r,
Chætoceros decipiens +,
Rhizosolenia styliformis c,

The plankton was thus styli- and tricho-plankton, containing some neritic forms.

B. **The Skagerak.** The only samples examined were from Måseskär and Väderöboda. To judge from these samples the formerly prevailing arctic and boreal species had disappeared or died out. Still *Ceratium longipes* and *Coscinodiscus concinnus* are abundant and more common than formerly. On the other hand a number of southern forms commence to develop, for instance *Acartia Clausii*, *Oithona similis*, *Evadne Nordmani*, *Rhizosolenia gracillima*.

June 1900.

A. **The North Sea.** The only samples received that month were 7 collections taken by a fishing-boat on the 18th to 30th of June near the Shetland Islands, at 60° 20′—60°40′ N. O° 17′ E—2° 45′ W., in water of the salinity 35,29 to 35,45 and the temperature 9,8 to 13,2.

The samples contained the following species: [1]

Cleodora pyramidata c,
Acartia Clausii r,
Calanus finmarchicus c,
Metridia lucens +,
Oithona plumifera r,
O. similis +,
Oncæa minuta rr,
Pseudocalanus elongatus +,
Evadne Nordmani +,
Amphorella Norvegica rr,
Cyttarocylis denticulata c,
Acanthometron catervatum +,
Ceratium bucephalum r,
C. furca c,
C. fusus r,
C. longipes c,
C. macroceros rr,
C. tripos +,
Dinophysis acuta r,
Diplopsalis lenticula r,
Peridinium depressum +,
P. ovatum +,
P. pellucidum r,
Dinobryum pellucidum r,
Chætoceros borealis r,
C. decipiens r,
C. Lorenzianus r,
C. peruvianus r,
Coscinodiscus oculus iridis r,
Dactyliosolen antarcticus rr,
Guinardia flaccida r,
Lauderia annulata r,
Rhizosolenia alata r,
R. gracillima c,
R. semispina +,
R. Shrubsolei r,
R. styliformis c,
Thalassiosira Nordenskiöldii +.

This list shows that the plankton was a mixture of styli-plankton and a number of boreal species. Especially interesting is the occurrence of *Thalassiosira Nordenskiöldii* at that time of the year near the Shetlands. *Cleodora pyramidata* is also of interest. According to Boas [2] and Munthe [3] the distribution of this pteropod is in the north of a line between Buenos Ayres and the Cape of Good Hope to about 50° N., besides, according to Boas, from the mouth of Davis' Strait to the Shetlands. This species thus belongs to the *desmo-plankton*. The occurrence of the antarctic species *Dactyliosolen antarcticus* is also remarkable.

[1] Boreal or arctic forms marked by larger types.
[2] Acta Havn. (6) IV n. 1 p. 69 1886
[3] Bihang till K. Sv. Vet. Ak. Handl. Vol. XIII Part. IV n:r 2 p. 17.

B. **The Skagerak.** Samples were collected at Måseskär and Väderöboda. These samples contained abundantly *Rhizosolenia gracillima* and *Coscinodiscus concinnus;* other diatoms were of no importance. *Ceratium tripos* was very common and indicates that the *tripos-plankton* now was, together with a kind of *southern neritic plankton, N m α*, the prevailing type. Characteristic species other than these were *Oithona similis, Evadne Nordmani,* the latter, as usually, accompanied by *Podon Leuckarti.* The occurrence of *Temorella affinis* indicates a strong flow of the Baltic Current.

July—August 1900.

A. **The Shetlands.** Some samples were collected by a fishing vessel on the 2nd of July at 60° 40′ N. and 2° 45′ W. from the depths of 200—50 m., 50—10 m. and the surface. The contents of the 3 samples have been registered in the following table:

	Surface ($t.$ 12,20 $s.$ 35,44)	50—10 m. (at 40 m. $t.$ 11,80 $s.$ 35,46)	200—50 m. (at 200 m. $t.$ 9,00 $s.$ 35,42)		Surface ($t.$ 12,20 $s.$ 35,44)	50—10 m. (at 40 m. $t.$ 11,80 $s.$ 35,46)	200—50 m. (at 200 m. $t.$ 9,00 $s.$ 35,42)
Calanus finmarchicus	—	*r*	+	C. longipes	—	—	+
Metridia lucens	—	—	*r*	C. tripos	*c*	+	+
Microsetella atlantica	—	*r*	*r*	Dinophysis acuta	—	*r*	—
Oithona plumifera	—	—	+	D. homunculus	—	—	*rr*
O. similis	*r*	+	+	Diplopsalis lenticula	—	*r*	—
Oncœa minuta	—	—	*rr*	Peridinium divergens	—	*r*	—
Pseudocalanus elongatus	—	—	*r*	P. oceanicum	—	—	*rr*
Salpa sp.	—	—	*r*	P. ovatum	*r*	—	—
Cyttarocylis denticulata	*r*	*r*	—	Chætoceros Lorenzianus	*rr*	—	—
Acanthometron catervatum	—	—	+	Coscinodiscus oculus iridis	—	—	*rr*
Acanthonia Mülleri	—	—	*r*	Dactyliosolen antarcticus	—	*r*	—
Challengeria xiphodon	—	—	*rr*	Nitzschia lineola	*r*	—	—
Collozoum inerme	—	*r*	*r*	Rhizosolenia gracillima	+	+	*c*
Hexalonche hexacantha	—	—	*rr*	R. styliformis	*r*	+	—
Ceratium furca	*c*	*c*	+	Thalassiothrix longissima	*r*	—	—
C. fusus	—	+	+				

It is apparent from this list that the plankton (styli-plankton) originated in the temperate Atlantic and contained only few and rare northern forms. The occurrence of *Dinophysis homunculus* and of *Chætoceros Lorenzianus* at the Shetlands marks the extreme northern limit for these species.

B. **The North Sea in July-August.** The North Sea was explored at the end of July and the beginning of August by a number of steamers on different routes. The results of the analysis of the numerous samples of plankton collected have been registered in Table III.

The determinations of the salinity prove that all kinds of water, from 35 to 24,62, are represented. If the species found in the plankton be classified according to the sali-

nity, it will be found that most species occur in all kinds of water. Still, I have tried to make out whether some species could not be considered as occuring chiefly in the one or other kind. The result was the following:

The *35 p. m. water* contained exclusively or prevalently the following forms:

Isias clavipes (doubtless neritic),
Podon Leuckartii (doubtless neritic).

These species are to be considered as occasional intruders in a kind of water, to which they do not belong properly.

The *34 p. m. water:*

Acartia longiremis (boreal, neritic),
Labidocera Wollastoni (meridional, neritic),
Codonella ventricosa (neritic, meridional and boreal),
Ceratium longipes (boreal),
Dinophysis Vanhöffeni (boreal, arctic),
Gonyaulax spinifera (boreal),
Peridinium ovatum (arctic and boreal),
Peridinium pallidum (arctic and boreal),
Rhizosolenia Stolterfothii (meridional, neritic).

The forms derive thus in part from the north and in part from the south.

Water of 32,49 to 33,95 p. m. salinity contained as most characteristic the following forms.

Temora longicornis (boreal, neritic),
Sagitta bipunctata (meridional),
Amphorella subulata (neritic, meridional and boreal),
Noctiluca miliaris (meridional, neritic),
Ceratium bucephalum (meridional),
Peridinium globulus (meridional, oceanic),
P. oceanicum (meridional, oceanic),
Guinardia flaccida (meridional, neritic),
Leptocylindrus danicus (meridional, boreal, neritic),
Rhizosolenia calcar avis (meridional),
R. Shrubsolei (meridional),
R. styliformis (meridional, oceanic).

Most species characteristic for this kind of bank-water are thus of southern, in part of oceanic, origin. This indicates that they have been swept from the southern continental coasts by a flow of Atlantic water containing *styli-plankton.* As the characteristic Atlantic species *Rhizosolenia styliformis* occurred abundantly along the dutch coast and from there sparingly to the Limfjord, it is evident, that water with styli-plankton had been driven through the English Channel.

Water of 24,60 to 32,05 p. m. salinity contained as characteristic forms:

Proto pedata (meridional, neritic),
Cyttarocylis denticulata (oceanic, boreal and arctic),
Tintinnopsis campanula (meridional, neritic),
T. fistularis (neritic, meridional),
Noctiluca miliaris (in common with the last kind of water),
Bellerochea malleus (neritic, meridional),
Rhizosolenia gracillima (oceanic and neritic, euryhaline, meridional).

Almost all these forms are thus of southern origin.

Most common or *generally distributed in all kinds of water were the following:*

Oikopleura dioica (meridional, neritic),
Acartia Clausii (meridional, oceanic),
Anomalocera Patersonii (meridional, neritic),
Calanus finmarchicus (boreal and arctic, oceanic),
Centropages hamatus (boreal, neritic, euryhaline),
C. typicus (meridional, oceanic),
Oithona similis (meridional, oceanic, euryhaline, eurytherm),
Paracalanus parvus (meridional, oceanic),
Evadne Nordmani (temperate or boreal, oceanic, euryhaline),
E. spinifera (meridional, oceanic),
Podon intermedius (meridional, neritic),
Sagitta bipunctata (meridional, neritic and oceanic),
Amphorella Steenstrupii (meridional, oceanic),
Ceratium furca (meridional, oceanic),
C. macroceros (meridional, oceanic),
C. tripos (meridional, oceanic),
Peridinium divergens (meridional, oceanic).

The common species are printed with larger types in the above list. Most common of all were *Ceratium macroceros* and *C. tripos*, and as they occurred in all kinds of water, the plankton of the whole North Sea at this time of the year may be classified as *tripos-plankton*. It is apparent from the last list that the bulk of this kind of plankton is of southern origin, a comparatively small amont only originating in boreal regions. There had thus since April been a complete change of water in the whole North Sea.

C. **The Skagerak, in July.** The only samples collected in June in the Skagerak were taken at the two stations Måseskär and Väderöboda. The temperature of the water varied at these stations from 13,0 to 18,80 and the salinity from 18,70 to 32,92.

The plankton was partly *tripos-plankton* and the variety of southern neritic-plankton, in which *Rhizosolenia gracillima* predominates ($N\,m\,\alpha$). If the plankton at both stations be compared, a slight difference is apparent. At the more southern station, Måseskär,

thus appeared suddenly and abundantly *Rhizosolenia styliformis* and some other southern forms, not found or occurring only sparingly at Väderöboda, as *Rhizosolenia Shrubsolei, Guinardia flaccida, Chætoceros Schüttii, Evadne spinifera;* at Väderöboda on the contrary the northern *Pseudocalanus elongatus* and more abundantly than at Måseskär the southern *Acartia Clausii, Oithona similis, Paracalanus parvus, Evadne Nordmani, Sagitta bipunctata.* This is most satisfactorily explained by assuming that the water of the Jutland Current goes straight to the station Måseskär, and that the water from the Norwegian depression appears sooner at the northern station Väderöboda than at Måseskär.

D. **The Skagerak in August.** The samples taken at the two stations Måseskär and Väderöboda had a temperature varying between 16,3 and 19,20. The salinity varied between 26,84 and 20,79.

The prevailing plankton was at both stations *tripos-plankton,* but at Måseskär intermingled with *didymus-plankton,* as in the last month. Besides, there appeared at Måseskär *Evadne Nordmani, Paracalanus parvus, Sagitta bipunctata* etc., which ocurred in July at Väderöboda and not at all or sparingly at Måseskär.

September 1900.

The Skagerak. Samples of plankton were collected at Måseskär and Väderöboda only. The temperature of the water varied from 16,0 to 13,20 and the salinity between 29,98 and 22,16.

At both stations the prevailing plankton was *tripos-plankton,* that had remained from the last month, but at the more southern station Måseskär this kind of plankton was more or less abundantly intermingled with *didymus-plankton,* charaterized by *Chætoceros contortus, C. curvisetus, C. Schüttii* and *Skeletonema costatum,* no doubt brought by the Jutland Current. The total number of planktonforms noted during September amounted to 37.

October 1900.

The Skagerak. Samples were collected at the stations Måseskär and Väderöboda in water, the temperature of which varied from 12,65 to 9.95 and the salinity between 27,38 and 31,09. The plankton collected at both stations was, on the whole, very similar and consisted of *tripos-* and *didymus-plankton* intermingled. The latter kind was more predominant at the southern station, Måseskär.

The number of species collected at these stations was large and had increased considerably since the last month. It now amounted to 84 different forms. The prevailing forms of the didymus-plankton were the following:

Chætoceros contortus,
C. curvisetus,
C. debilis,
C. didymus,
C. Schüttii.
Eucampia zodiacus,
Guinardia flaccida,
Rhizosolenia Stolterfothii,
Skeletonema costatum.

The *didymus*-plankton consists *chiefly* of southern neritic forms, but contains a certain number of northern forms as *Chætoceros debilis*, *Skeletonema costatum* a. o. There cannot, on the other hand, be any doubt that this kind of plankton is brought into the Skagerak with the Jutland Current and from the southern North Sea. Therefore it seems necessary to admit, that the northern forms have migrated from the northern part of the North Sea and, through the submarine channels S. and E. of the Dogger Bank, penetrated towards the continental coasts. These submarine channels really seem to exercise a very great influence on the distribution of the plankton above the 50-metre plateau of the bottom and also on the migration of the fishes.

November 1900.

A. **The North Sea.** In that month a large collection of samples were taken by steamers crossing the North Sea in different directions. The microscopical examination of the plankton proves that the prevailing types were *tripos*- and *didymus*-plankton. The former kind occurred chiefly between 58°—59° N. 0° E. and 55°—56° N. 1° E., most abundantly between 55° and 57° N., and especially W. of the Danish Peninsula. The *didymus*-plankton prevailed in the southern North Sea, from Holland to Skagen, where it became intermingled with triposplankton.

The plankton was collected in all kinds of water, containing 35 to 28 p. m. salinity. I tried, as in the former cases, to make out what species characterize the one or other kind and with the following result:

Water of 35 p. m. salinity contained *Acanthometron catervatum* and *Chætoceros atlanticus*, which may be considered as characteristic, as other forms also occurred in the 34 p. m. salinity.

Water of 34 p. m. salinity contained *chiefly tripos-plankton.* That also was the case with some samples from the 33 p. m. water, both having in common a number of species of almost equal frequency in both kinds.

Common to both kinds of water were the following forms:

Forms of southern origin.	Forms of northern origin.
Centropagus typicus +,	*Calanus finmarchicus* +,
Oithona plumifera rr,	*Metridia lucens rr*,
O. similis +,	*Pseudocalanus elongatus c*,
Paracalanus parvus +,	*Temora longicornis c*,
Sagitta bipunctata +,	*Cyttarocylis denticulata r.*
Amphorella Steenstrupi r,	*Tintinnus acuminatus, r*,
Codonella ventricosa +,	*Dinophysis acuta r*,
Dictyocysta elegans rr,	*Gonyaulax spinifera rr*,
Dictyocha fibula r,	*Peridinium pallidum r*,
Distephanus speculum r,	*P. pellucidum rr*,
Ceratium furca c,	*Xanthidium hystrix rr*,
C. fusus c,	*Asterionella japonica rr*,
C. macroceros cc,	*Chætoceros decipiens r*,
C. tripos cc,	*Coscinodiscus radiatus r.*

Peridinium divergens +,
Pyrophacus horologium r,
Chætoceros Schüttii r,
Roperia tessellata rr.

The *tripos*-plankton contained thus, as usually, a mixture of southern and northern forms, the former far more prevalent in number of individuals. This kind of plankton evidently originates N. of Scotland by the fusion of water from the temperate eastern Atlantic with water from Iceland, the Färöes and the Shetlands.

As characteristic for the 34 p. m. water or occurring there more frequently than in the 33 p. m. water, I consider the following forms:

Forms of southern origin.	Forms of northern origin.
Acartia Clausii r,	*Spirialis retroversa r*,
Labidocera Wollastonii rr,	*Acartia longiremis r*.
Evadne spinifera r,	*Centropages hamatus rr*,
Podon intermedius rr,	»*Sternhaarstatoblast*» *Hensen rr*,
Acanthochiasma fusiforme r,	*Ceratium longipes* +,
Acanthonia Mülleri r,	*Peridinium depressum* +,
Halosphæra viridis +,	*Pterosphæra Möbii rr*,
Ceratium bucephalum c,	*Xanthidium multispinosum r*.
Peridinium Michaëlis rr.	

Water of 33—28 p. m. salinity contained, besides such forms as occurred as frequently in the 34 p. m. water, the following species:

Forms of southern origin.	Forms of northern origin.
Oikopleura dioica r,	*Fritillaria borealis rr*,
Corycæus anglicus +,	*Plectophora arachnoides rr*,
Euterpe acutifrons r,	*Dinophysis Vanhöffenii rr*,
(*Amphorella subulata rr*),	*Peridinium ovatum r*,
Codonella Jörgenseni rr,	(*Xanthidium brachiolatum r*),
Cyttarocylis serrata r,	*Phæocystis Pouchetii rr*,
(*Tintinnopsis beroidea* +),	*Chætoceros borealis r*,
T. campanula +,	var. *Brightwellii rr*,
Noctiluca miliaris r,	*C. constrictus rr*,
Ceratium lineatum rr,	*C. debilis c*.
Diplopsalis lenticula +,	*C. diadema r*,
Peridinium pedunculatum r,	*C. laciniosus r*,
Prorocentrum micans r,	*Coscinodiscus concinnus* +,
Bacteriastrum varians r,	(*C. excentricus* +),
Bellerochea malleus rr.	*Rhizosolenia setigera r*,
Biddulphia mobilensis c,	*Skeletonema costatum rr*,
Cerataulina Bergonii r,	*Thalassiosira gelatinosa r*,
(*Chætoceros contortus c*),	*T. gravida rr*.
C. curvisetus c,	*Thalassiothrix Frauenfeldii r*,
C. densus +,	
C. didymus c,	
Ditylum Brightwellii c,	

Eucampia zodiacus c,
Guinardia flaccida c,
Lauderia annulata rr,
Lithodesmium undulatum rr,
Rhizosolenia calcar avis +,
R. gracillima +,
R. Shrubsolei r.
R. Stolterfothii +,
R. styliformis c,
Stephanopyxis turris c.

The names of species, about which it is at present uncertain whether they are southern or northern, have been enclosed in brackets.

The prevailing number of species belong to the *didymus*-plankton and are chiefly of southern origin. Among these forms there occurred abundantly in the southern North Sea the diatom *Rhizosolenia styliformis*, which is in my opinion an oceanic species of the temperate Atlantic. That proves that the bank-water off the continental coast had been mixed with Atlantic water, entering through the English Channel.

B. **The Skagerak at Vinga.** The Government steamer »Svensksund» collected on the 21th of November at Vinga two samples of plankton, one from the surface and one at the depth of 30 m. The surface water had the temperature 6,02 and the salinity 21,01 and belonged thus to the Baltic Current. The water at 30 m. was warmer (temperature 9,5) and had the salinity 32,75. The latter kind must thus be classified as *bank-water*. The microscopical examination of the plankton proved that the Baltic Current contained *tripos-*, but the bank-water *didymus*-plankton. The water of the Baltic Current derived consequently in part from the Baltic and fresh water from the coast and in part from the North Sea, above the 100 m. plateau of the bottom. The bank-water on the contrary, originated from the southern North Sea, above the 50-metre plateau of the bottom.

C. **The Skagerak at Måseskär and Väderö.** Samples collected at the stations Måseskär and Väderöboda were taken in water of the temperature 8,3 to 5,9 and of the salinity 20,61 to 28,82. The plankton was, on both places, essentially of the same kind, very rich in forms, not less than 73 different species belonging partly to the *tripos-* and partly to *southern* and *northern neritic plankton*, the two latter constituting together what I have called *didymusplankton*.

December 1900.

The Skagerak. Samples were collected at the stations Måseskär and Väderöboda in water of the temperature 6,0 to 3,0 and the salinity 21,33 to 30,94. The plankton was less abundant than in November but rich in species, 78 different forms having been noted. The plankton belonged to *tripos-* and *didymus*-plankton, as in the preceding month, but the relative abundance of the species seemed to have been somewhat altered.

Additional notes to the report on the plankton of the North Sea in 1899.

Since my paper »The plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerak in 1899»[1] was published I received a series of 5 samples, collected in December 1899 on the route Göteborg—Hamburg. The results of the microscopical analysis have been registered in the following list:

December 13th and 14th 1899.

Latitude N	57° 48′	57° 27′	57° 4′	55° 4′	55° 7′
Longitude E.	10° 36′	9° 25′	8° 25′	7° 34′	7° 51′
Temperature	4,0	7,25	5,0	4,5	5,0
Salinity	31,00	34,79	34,33	32,62	32,04
Calanus finmarchicus	.	r	.	.	r
Corycæus anglicus	.	.	.	.	r
Metridia lucens	.	r	.	.	.
Oithona similis	.	r	.	.	.
Pseudocalanus elongatus	.	r	.	.	.
Sagitta bipunctata	.	+	.	.	.
Amphorella Steenstrupii	.	.	rr	r	.
Codonella ventricosa	.	.	.	.	r
Cyttarocylis denticulata	.	.	rr	.	.
Tintinnopsis beroidea	.	.	r	.	.
T. campanula	.	.	.	.	r
Tintinnus acuminatus	rr	.	.	.	.
Halosphæra viridis	.	r	.	.	.
Ceratium bucephalum	r	r	r	.	.
C. furca	.	+	c	r	+
C. fusus	.	r	r	.	r
C. lineatum	.	r	.	.	.
C. longipes	.	r	.	.	.
C. macroceros	.	+	r	r	+
C. tripos	.	c	+	r	c
Dinophysis acuta	r	r	rr	.	r
Diplopsalis lenticula	.	r	.	r	.
Gonyaulax spinifera	.	.	rr	.	.
Peridinium Michaëlis	.	r	.	.	.
P. ovatum	.	r	r	.	.
P. pallidum	.	.	r	.	.
Pyrophacus horologium	.	r	.	.	.
Pterosphæra Moebii	.	r	r	.	.
Phæocystis Poucheti	.	r	.	.	.
Asterionella japonica	rr	.	.	.	.
Biddulphia aurita	+	.	.	.	.
B. mobilensis	r	.	.	.	.
Cerataulina Bergonii	r	.	.	.	.

Latitude N	57° 48′	57° 27′	57° 4′	55° 4′	55° 7′
Longitude E.	10° 36′	9° 25′	8° 25′	7° 34′	7° 51′
Temperature	4,0	7,25	5,0	4,5	5,0
Salinity	31,00	34,79	34,33	32,62	32,04
Chætoceros brevis	r				
C. contortus	+				
C. curvisetus	+				
C. danicus	r				
C. debilis	+	rr			
C. decipiens	r	rr	rr		
C. didymus	+				
C. laciniosus	r				
C. similis	r				
C. teres	r				
Coscinodiscus concinnus	r				
C. excentricus	r	r			
C. polychordus	+				
C. radiatus	.	r	+	.	+
C. stellaris	c	r			
Ditylum Brightwellii	cc	+	+	r	
Eucampia zodiacus	rr	rr			
Guinardia flaccida	+	.	r	.	c
Lauderia annulata	r				
Leptocylindrus danicus	r				
Rhizosolenia calcar avis	.	.	.	.	r
R. gracillima	.	rr			
R. setigera	r				
R. Shrubsolei	.	.	.	.	r
R. Stolterfothii	.	rr			
R. styliformis	.	rr			
Skeletonema costatum	c	rr			
Stephanopyxis turris	+				
Thalassiosira gelatinosa	+	rr	r	r	
T. gravida	r				
Thalassiothrix Frauenfeldii	+	r			
Plankton-type	Nm Ns	Tp	Tp Nm	(Tp) (Nm)	Tp Nm

[1] K. Svenska Vet. Akad. Handl. Volume XXXIV. N:o 2. 1900.

It is of interest to note how different the two first samples are, although they had been collected at a distance of about one degree. The first sample consists of *didymus*-plankton, or of forms from the southern North Sea, and the second of *tripos*-plankton or from the northern North Sea. Both are comparatively richer than the following three, which come from a mixture of water from the southern and northern North Sea.

Seasonal distribution of the Plankton-organisms.[1]

Appendicularia.

Fritillaria borealis Lohm. — *March:* M. *rr. April:* Sk. *r*; W. of the Danish Peninsula to Sk. and V. *r.* M. *r. November*: Sk. *rr.*

Oikopleura dioica Fol. — *April:* between Dogger Bank and Sk. *r. May:* N. E. of Scotland +. *June:* M. *r. July, August:* Scotland to Sk. *r*; S. of Dogger Bank; W. of Jutland. M. *c.* V. *r. September:* M. +, V. *r. October:* M. and V. +. *November:* M. *r*, V +. Vinga (30 m.), W. of Jutland, Sk. *r. December:* V. *rr.*

Pteropoda.

Cleodora pyramidata Lin. — *June:* Shetlands *cc.*

Spirialis retroversa Flem. — *November:* W. om Limfjord, *r.* Vinga (30 m.) *r.*

Amphipoda.

Amathilla angulosa Rathke. — *November:* V. *cc.*

Caprella septentrionalis Kröyer. — *March:* V. *r.*

Parathemisto oblivia Kröyer. — *February* and *March r.*

Proto pedata Leach. — *February:* Mouth of Scheldt *rr. July—August:* W. of Limfjord *r. December:* V. +.

Cladocera.

Evadne Nordmani Lovén. — *April:* W. of Jutland *r. May:* M. *cc*, V. *r. June:* Shetlands +, M. *ccc*, V. *ccc. July—August:* Orkneys and Firth of Tay to southern Norway; M. *c*, V. *c. September:* M. *c*, V. +. *October:* M. *r. November:* M. and V. *r.*

[1] I use the abbreviation M. for Måseskär, V. for Väderöboda and Sk. for Skagen.

Evadne spinifera P. E. Müll. — *July—August:* from the Dutch coast to Skagerak; central North Sea *r*; M. +, V. +. *September:* M. +, V. +. *October:* V. *r*. *November:* sparingly in the central North Sea and W. of Jutland.

Podon intermedius Lilljeb. — *July—August:* North of Scotland to Dogger Bank (max.) and the Skagerak, as a rule not common; V. +. *September:* M. *r*. *October:* V. *rr*. *November:* sparingly from 57° N. 4° E. to Sk. *December:* V. *rr*.

P. Leuckartii G. O. Sars. — *June:* M. *c*, V. *r*. *July—August:* 57° N. 1° E.

P. polyphemoides Leuck. — *July:* M. *c*.

Copepoda.

Acartia Clausii Giesbr. — *January:* central Skagerak *rr*. *February:* from Holland to Sk.; at about 58° N. 3° E. *April:* from Holland to Sk. +. *May:* M. *c*, V. *c*. *June:* the Shetlands *c*, M. +, V. *c*. *July—August:* from the Orkneys to Skagerak, S. and E. of Dogger Bank; M. *r*, V. +. *September:* M. *c*, V. *r*. *October:* M. and V. *r*. *November:* sparingly W. and E. of Scotland and thence to Jutland; M. *rr*.

A. longiremis Lilljeb. — *January*: as a rule common in the Baltic Current. *February:* M. +. *March:* M. +. *April:* Skagerak, more or less common. *May:* M. +, V. *c*. *June:* M. and V. *r*. *July—August:* N. and E. of Scotland, S. W. of Norway; M. *r*, V. +. *September:* M. +, V. *r*. *October:* V. *rr*. *November*: from about 57° N. 1° E. to S. Norway. *December:* M. and V. *r*.

Anomalocera Patersonii Templ. — *January:* M. *rr*. *June:* M. *rr*. *July—August:* *r* N. of Scotland, off the Dutch coast and between Jutland and Norway.

Calanus finmarchicus Gunn. — *January:* Dröbak (30 m.), V. *r*. *February:* Firth of Tay to Dogger Bank and Skagen, as a rule *r*. *April:* N. and W. of Jutland rare to common. *May:* N. E. of Scotland, V. +. *June:* the Shetlands *c*, M. *r*. *July—August:* the Shetlands *r*; N. of Scotland to the Skagerak, more or less common; N. of the Dogger Bank; S. of the depression of the bottom south of Dogger Bank; M. *r*, V. *r*. *September:* M. *r*, V. *c*. *October:* M. *rr*, V. *r* +. *November:* not rare round Scotland and thence to Norway and Jutland; S. E. of the Dogger Bank. *December:* M. *rr*, V. + *r*.

Calanus hyperboreus Krøyer. — *April:* W. of Limfjord *rr* (surface!).

Centropages hamatus Lilljeb. — *January:* as a rule common in the Baltic Current. *February:* M. *r*. *March:* rare at 56° 33′ N. 12° 16′ E.; M. +. *April:* E. of the depression of the bottom S. of Dogger Bank, off the Dutch coast; N. of Denmark; V. +. *May:* N. E. of Scotland; M. *c*, V. *c*. *June:* M. +, V. *c*. *July—August:* common between north Scotland, Firth of Tay and the Skagerak; M. *r*, V. *r*. *October:* M. *c*. *November:* N. of the Dogger Bank *rr*; M. and Vinga +. *December:* M. and V. +.

C. typicus Kröyer. — *January:* central Skagerak *rr*. *February:* rare at 55° N. 6° —7° E.; M. *r*. *April:* N. of Jutland *r*. *July—August:* common from N. Scotland to S. Norway, rare from Holland to Sk.; M. +, V. *r*. *September:* M. and V. +. *October:* M. *c*, V. + *r*. *November:* more or less common round Scotland and thence to S. Norway and W. Jutland; M. and V. *r*. *December:* M. *r*.

Corycæus anglicus Lubb. — *February:* from the N. of the Dogger Bank to Sk. *July—August:* rare from Holland to Sk.; at 58° N. 4° E. *October:* M. *r*. *November:* W. of Jutland more or less common; M. and V. *rr*, Vinga (30 m.).

Euterpe acutifrons Dana. — *November:* from the coast of Holland to the Limfjord, most common W. of Schleswig; M. and V. *r*. *December*: V. *rr*.

Isias clavipes Boeck. — *July—August:* off the Dutch coast; M. +. *September*: M. +, V. *r*.

Labidocera Wollastonii Lubb. — *July—August:* off the Dutch Coast. *November:* from about 56°—57° N. 4°—5° E. to Sk.; V. *rr*.

Metridia lucens Boeck (*M. hibernica* Brady & Robts). — *January:* central Skagerak *rr*. *February:* W. of Sk. *r*. *June:* the Shetlands +. *July—August:* the Shetlands (200 —50 metres) and S.W. of Norway. *November:* W. of Scotland, central North Sea and S.W. of Norway. *December:* V. *rr*.

Microsetella atlantica Brady & Robts. — *January:* Dröbak (30 m.). *February:* above the Fisher Bank. *July:* the Shetlands (200—10 metres).

Oithona plumifera Baird. — *January:* central Skagerak *rr*. *February:* from the Dogger Bank to Sk. *r*. *June* and *July* the Shetlands. *November:* at 57° N. 4° E. and 58° N. 8° E. rare.

O. similis Claus. — *January:* not rare in the Baltic Current. *February:* off the Dutch coast *r*; from 56°—58° N. 0° E. to Sk. *r*; M. *rr*, V. *r*. *April:* very rare at some spots in the North Sea; V. *r*. *May:* N.E. of Scotland; M. *c*, V. +. *June:* the Shetlands +, M. *c*, V. *c*. *July—August:* common from the north of Scotland to Dogger Bank and the Skagerak, also S. of the Dogger Bank to the Scheldt; the Shetlands; M. and V *c*. *September:* M. and V. *c*. *October:* M. *c*, V *r* +. *November:* round Scotland, thence to S. Norway and W. Jutland. Vinga +, M. *c*, V. + *r*. *December:* M. and V. +.

Oncæa minuta Giesbr. — *January:* Dröbak (30 m. *rr*). *February:* E. of the Firth of Forth *rr*; 58° N. 3° E. *r*. *June:* the Shetlands *rr*. *July:* the Shetlands (200—50 m. *rr*).

Paracalanus parvus Claus. — *February:* rare off the Dutch coast and W. of Jutland. *April:* very rare north of Jutland. *July—August:* not rare from Holland to Sk. and from the north of Scotland to the central North Sea. In July not rare, but in August very common along the Swedish west coast. *September: cc* at M. and V. *October:* M. *c*. *November:* not rare round Scotland and thence to the west of Jutland and Skagerak; M. *r*, V. +. *December:* M. *r* +.

Pseudocalanus elongatus Boeck. — *January:* more or less common in the Baltic Current along the west coast of Sweden. *February:* the northern slope of the Dogger Bank, thence to the Dutch coast and to Denmark. *March:* M. +. *April:* between the south of the Dogger Bank and the Dutch coast and W. of the Danish peninsula, not rare; the Skagerak, not rare. *May:* N.E. of Scotland; M. *c*, V. +. *June:* rather rare along the Swedish coast. *July—August:* the Shetlands (200—50 metres), N. of Dogger Bank, S. of Dogger Bank to the Dutch coast, Sk., M. and V. rather common. *September:* M. *rr*. *October:* M. *c*, V. +. *November:* not rare round Scotland and thence to S. Norway and W. Jutland, also N. of Holland, not rare along the Swedish coast. *December:* V. + *r*.

Temora longicornis O. F. Müll. — *January:* common in the Baltic Current along the Swedish coast. *February:* N. of the 50-metre plateau of the bottom of the North Sea to the Dutch coast; M. *c*. *March:* M. *r*. *April:* common from 56° N. 4° E. to 55° N. 7° E. and Skagen, M. *r*. *May:* M. *c*, V. +. *June:* V. *rr*. *July—August:* rare in the area between Scotland, 55° N. 6° E. and Skagen, rather rare at M. and V. *September:* *r* at M. and V. *October:* M. *r*, V. *r* +. *November:* common between Scotland, S. Norway and W. Jutland; Vinga *r* (not rare at 30 m.), M. rather common; V. +. *December:* M. rather common, V. not rare.

Temorella affinis Poppe. — *January:* Lysekil *rr*. *June:* M. *r*, V. +.

Chætognata.

Sagitta bipunctata Quoi & Gaim. — *January:* V. not rare. *February:* from the East of Scotland to Skagen, common in some spots. *April:* N. of Jutland *r*. *May:* N.E. of Scotland +; V. *r*. *July—August:* N.E. of Scotland and from the Dogger Bank to the Skagerak, where not rare along the Swedish coast. *September:* *r* at M. and V. *October:* M. *r*, V. +. *November:* from the N. of Holland and 57° N. 1° E. to Sk., M. and V. + *r*. *December:* M. *rr*, V. + *r*.

Ctenophora.

Pleurobrachia pileus Fabr. — *January:* V. *r*. *September:* M. *r*. *December:* M. *rr*.

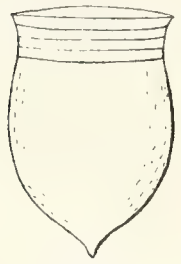
Ciliata.

Amphorella norvegica v. Dad. — *June:* the Shetlands *rr*.

A. Steenstrupii Clap. & Lachm. — *July—August:* rare from the E. of Scotland to Dogger Bank and Sk. *October:* M. *rr*. *November:* rare E. of Scotland, in the central North Sea and N. of Jutland.

A. subulata Ehb. — *July—August:* W. of Jutland and at M. *rr*. *November:* N. of Holland, W. of Jutland, Sk., V. and M. always sparingly.

Codonella Jörgensenii Cl. N. Sp. — *November:* very rare N. of Holland and at Skagen.



Codonella Jörgensenii Cl. 450 t. m.

Descr.: House as long as broad, with a short apical spine; its wall indistinctly malleate. Proboscis short, nearly as broad as the house, with some few rings. Length and breadth of house 0,05 mm.; length of the proboscis 0,01, diameter of the opening 0,044 mm.

This species reminds one of *Codonella orthoceros* Möbius (non Hkl.) in the Fifth Ber. der Commission zu Kiel (1887, fig. 33), for which form Brandt has proposed the name *Tintinnopsis baltica*, but which seems to me to represent a young specimen of *Tintinnus fistularis* Möb., the latter probably the same as *Tintinnus helix* Clap. & Lachm.

C. (Tintinnopsis) ventricosa Clap. & Lachm. — *January:* Dröbak (30 metres). *February:* W. of Scotland and of Jutland. *April: r.* E. of Firth of Tay. *July—August:* W. of Jutland. *October:* M and V. *rr. November:* common W. and N. of Scotland, thence to the W. of Jutland and the Sk.; at Dogger Bank; off the Dutch coast; Vinga (30 m. +), M. *r*, V. *r. December:* M. *r*, V. *r.*

Cyttarocylis denticulata Ehb. — *January:* M. *r. February:* from E. Scotland to the W. of Jutland. *March:* M. *rr. May:* not rare N.E. of Scotland and at M. *June:* the Shetlands more or less common. *July—August:* the Shetlands, Skagerak and Måseskär; not common. *November:* N. of Scotland, the central North Sea, Sk. as a rule rare, Vinga *r* (30 m. +); M. and V. + *r. December:* M. *rr*, V. *r.*

Cyttarocylis serrata Möb. — *July—August: c* E. of the Firth of Tay; *r* off the Dutch coast and in the Skagerak. *October:* M. *rr. November:* N. of Jutland *r. December:* V. *r.*

Dictyocysta elegans Ehb. — *November:* N. of Scotland *r.*

Fungella arctica Cl. — *February:* Firth of Forth *r. April:* at Skagen *r.*

Ptychocylis acuta Brandt. — *January:* M. *c*, Vinga *r*, V. *r. February:* W. of Sk. *rr*; M. *r. March:* M. *rr. April:* from the depression of the bottom E. of Dogger Bank to W. Jutland and Skagen; Skagerak not rare. *May:* M. *r. November:* rare at 57° N. 4° E. *December:* M. and V. *rr.*

Tintinnopsis beroidea Stein. — *January:* central Skagerak, M. and Gullmarefjord *r. February:* W. of Jutland. *November:* common off the Dutch coast, more or less rare W. and N. of Jutland.

T. campanula Ehb. — *June:* V. *r. July—August:* Mouth of the Scheldt, Skagerak, M. and V. *r. September:* M. and V. not common. *October:* M. *r*, V. *rr. November:* N. of Holland, W. and N. of Jutland, sparingly; V. *r.*

T. fistularis Möb. (*Tintinnus helix* Clap. & Lachm.?) — *July—August:* sparingly in the Skagerak and less rare along the Swedish west coast. *September:* M. *r. October:* M. *rr.*

Tintinnus acuminatus CLAP. & LACHM. — *January:* central North Sea *r*. *February:* *r* W. of Sk. *November:* *r* S.W. of Norway. *December:* M. *rr*.

T. bottnicus NORDQUIST. — *April:* Sk. *r*. *May:* M. *r*, V. *r*.

»**Sternhaarstatoblast**» HENSEN. — *November:* N. of Scotland *r*.

Cystoflagellata.

Noctiluca miliaris SURIR. — *July—August:* very common W. of Jutland. *October:* V. *rr*. *November:* *r* W. of Jutland; M. *rr*.

Silicoflagellata.

Dictyocha fibula EHB. — *October:* V. *rr*. *November:* rare N. of the Dogger Bank, W. and N. of Jutland.

Distephanus speculum EHB. — *October:* M. and V. *rr*. *November:* W. of Scotland, from Holland to Sk., Vinga, M. everywhere rare. *December:* M. and V. *rr*.

Radiolaria.

Acanthochiasma fusiforme HKL. — *Februari:* 57° N. 6° W. *r*. *November:* round Scotland.

Acanthometron catervatum HKL. (*A. quadrifolium*). — *June* and *July:* not rare at the Shetlands. *September:* V. *r*. *October:* V. *rr*. *November:* rare east of Scotland, 58° —59° N. 0° E.

A. pellucidum J. MÜLL. — *January:* Dröbak *rr* (30 m.). *February:* rare in the northern North Sea.

Acanthonia Mülleri HKL. — *February:* common N. of the Dogger Bank. *July:* the Shetlands (200—50 m.). *November:* N. of Scotland *r*.

Challengeria xiphodon HKL. — *July:* rare at the Shetlands (200—50 m.).

Collozoum inerme J. MÜLL. — *July:* Shetlands (200—50 m.) *r*.

Hexalonche hexacantha J. MÜLL. — *July:* Shetlands (200—50 m.) *rr*.

Plectophora arachnoides CLAP. & LACHM. — *January:* central North Sea, Dröbak (30 m.) and V. always rare. *February:* not rare above the limits between the 50- and 100-metre plateau of the bottom, V. *r*. *November:* S. of Norway *r*, Vinga *r*.

Chlorophyllaceæ.

Halosphæra viridis SCHMITZ. — *January:* central Skagerak to the west coast of Sweden, rare to common, Dröbak *r* (30 m.). *February:* round Scotland to Sk., most

abundant at 58° N. 7°—3° E.; M. *r*. *April:* E. of Skagen and W. of Jutland *rr*. *October:* V. *rr*. *November:* round Scotland to the mouth of the Skagerak; M. and V. *rr*. *December:* M. +, V. *r*.

Dinoflagellatæ.

Ceratium bucephalum Cl. — *January:* M. *r*. *February:* W. of Scotland; more or less rare from Newcastle to Sk.; M. *r*. *April:* N. of the Dogger Bank. *June:* the Shetlands, not rare. *July—August:* N. of Scotland *r*, S.W. of Norway *r*. *September:* M. and V. *r*. *October:* V. *rr*. *November:* from E. Scotland to S. Norway and Jutland, most abundant W. of Limfjord. Vinga (30 m.) *r*. *December:* M. *rr*, V. + *r*.

C. furca Duj. — *January:* central Skagerak *r*. *February:* W. of Scotland, from Scotland and Newcastle to Sk., V. *r*. *April:* from the Dogger Bank to Sk. *r*. *May:* N.E. of Scotland *r*. *June:* the Shetlands *c*. *July—August:* the Shetlands *c*, between Scotland, Newcastle and Sk. as a rule *r*. *September:* V. +. *October:* M. and V. *rr*. *November:* W. and N. of Scotland, from Newcastle to S. Norway and W. of Jutland (maximum); M. and V. *r*. *December:* M. +, V. + *r*.

C. fusus Duj. — *January:* central North Sea *r*, V. *r*. *February:* W. and E. of Scotland; area between Newcastle, the mouth of the Scheldt and S. Norway, everywhere sparingly. *April:* sparingly W. of the Danish Peninsula. *May:* V. *r*. *June:* the Shetlands *r*; V. *r*. *July—August:* the Shetlands (200—10 m.), M. *r*, V. *r*. *September:* M. *r*, V. *r*. *October:* M. and V. *rr*. *November:* sparingly round Scotland, thence to the Dogger Bank (where common), sparingly from Holland to Sk.; Vinga (30 m.) *r*, V. *rr*. *December:* M. *rr*, V. + *rr*.

C. lineatum Ehb. — *April: rr* off the Dutch coast. *October:* V. *rr*. *November:* N. of Jutland *r*, V. *rr*. *December:* M. and V. *r*.

C. longipes Bail. — *January:* central Skagerak to M. and V., as a rule rare. *February:* central North Sea *r*; V. *r*. *March:* M. *rr*. *April:* not rare from 56° N. 0° E. to the Danish Peninsula; Skagerak *r*, M. *rr*, V. *cc*. *May:* M. *cc*, V. *ccc*. *June:* the Shetlands *cc*, M. *r*, V. *r*. *July—August:* the Shetlands (200—50 m.); E. of the Firth of Tay +; Dogger Bank and Fisher Bank *r*. *October:* M. and V. +. *November:* W. of Scotland; N. of the Dogger Bank to Sk.; coast of Holland to Sk. everywhere rare, Vinga (30 m.) not rare; M. and V. *r* +. *December:* M. and V. *c*.

C. macroceros Ehb. — *January:* rare in the central Skagerak and at Vinga. *February:* as *C. Tripos;* M. *r*. *April:* very rare in some spots S. and S.W. of Norway. *June:* the Shetlands *r*; V. not rare. *July—August:* N. of Scotland to Norway (where common) and Sk. (where not rare); sparingly from the mouth of the Scheldt to Sk.; M. *c*, V. *c*. *September:* M. and V. *c*. *October:* M. and V. *c*. *November:* sparingly W. of Scotland and between Scotland and S. Norway, common N. of the Dogger Bank and W. of Jutland; Vinga + (30 m.); M. *rr*, V. + *r*. *December:* M. and V. *r* +.

C. tripos NITZSCH. — *January:* whole Skagerak, rare to common. *February:* from Newcastle to Sk. (max. N. of the Dogger Bank), M. *r* to *c*, V. *r*. *May:* M. *rr*. *April:* from 56°—57° N. 4° E. to the West coast of Jutland, as a rule rare; the Skagerak very rare; M. *rr*. *June:* the Shetlands, more or less common; M. and V. *cc*. *July—August:* the Shetlands *c* and common in the whole North Sea, from Scotland to S. Norway and from the Scheldt to Sk.; M. and V. *c*. *September:* M. and V. *cc*. *October:* M. and V. *cc*. *November:* round Scotland *r;* from the N. of the Dogger Bank to Skagerak *c;* Vinga *cc*; M. and V. *cc*. *December:* M. and V. *cc*.

Dinophysis acuta EBB. — *January:* central Skagerak *r;* west coast of Sweden *r*, Gullmarsfjord *c*. *February:* from 58°—59° N. 0° 30′ E. to S. Norway; M. *rr*. *March:* Kattegatt *r*. *April:* not rare from 56° N. 3° E. and 55° N. 6° E. to Sk. *May:* M. *r*. *June:* the Shetlands *r*, M. *r*. *July—August:* the Shetlands (50—10 m.); E. of Scotland *r; Sk. r;* M. *r*. *October:* M. *rr*. *November:* sparingly in the area between 56° N. 1° E., Holland, Sk. and S. Norway; V. *r*. *December:* M. and V. *rr*.

D. homunculus STEIN. — *July:* the Shetlands (200—50 m.) *rr*.

D. rotundata STEIN. (*D. Michaëlis* AURIV.) — *April:* N. of Jutland *r*. *May:* M. *r*. *July—August:* W. of Jutland +, M. *r*. *November:* rare in some spots between Holland and Sk.; V. *rr*.

D. Vanhöffenii OSTF. (*D. granulata* CL., *D. acuminata* and *D. norvegica* CLAP. & LACHM. JÖRGENSEN). — *January:* Lysekil *r*. *April:* W. of Jutland *r*. *July—August:* rare at the N.W. end of the Dogger Bank and at 56°—57° N. 5° E.; M. *r*. *October:* V. *rr*. *November:* N.W. of Jutland *r;* V. *r*. *December:* V. *rr*.

Diplopsalis lenticula BERGH. — *June:* the Shetlands *r*. *July—August:* the Shetlands (50—10 m.); E. of Newcastle; W. of Jutland; M. *r*. *October:* M. *rr*. *November:* sparingly from the coast of Holland and from the Dogger Bank to Sk.; Vinga (30 m.) *r;* V. *rr*.

Gonyaulax spinifera CLAP. & LACHM. — *January:* Dröbak (30 m.) *r*. *April:* between Firth of Tay, Holland and Skagen. *July—August:* E. of Newcastle and W. of Jutland *r*. *October:* V. *rr*. *November:* rare N. of the Dogger Bank and N. of Jutland. *December:* V. *r*.

Peridinium depressum BOIL. — *January:* central Skagerak *r*, Dröbak (30 m.) *r*. *February:* rare in some spots above the 100-metre plateau of the North Sea. *April:* area between 57° N. 3° E., Sk. and 56° N. 7° E., most common N.W. of Jutland; sparingly off the Dutch coast; Skagerak *r*, M. *rr*, V. *c*. *May:* M. and V. +. *June:* the Shetlands *r;* M. *r*. *July—August:* rather common W. of Scotland; rare off the Dutch coast. *October:* V. and M. *rr*. *November:* W. of Scotland *r;* area between 56° N. 1° E., S. Norway and W. Jutland; Vinga (30 m.) *rr;* V. *r*. *December:* M. *rr;* V. + *r*.

Peridinium divergens EHB. — *January:* Dröbak (30 m. *r*). *February:* very rare at 58° N. 3° E. and W. of Sk.; M. *rr*. *May:* V. *c*. *July—August:* N. of the Dogger Bank; W. of Jutland to S. Norway, Skagerak *r;* The Shetlands (50—10 m.); M. and V. *r*. *Sep-*

tember: M. +, V. *r. October:* M. +, V. *r. November:* more or less sparingly N. of Scotland and from 55°—56° N. 1° E. to S. Norway and W. of Jutland; Vinga (30 m.) not rare; V. *r. December:* V. *rr.*

P. globulus Stein. — *July—August:* rare above the Fisher Bank. *November:* N. of Scotland *rr;* Sk. *r.*

P. Michaëlis Ehb. — *July—August:* W. and N. of Jutland *r. November:* N. of Scotland *rr;* W. of the southern Norway *r*, Vinga (30 m.) *rr;* V. *rr.*

P. oceanicum Vanh. — *May:* M. not rare. *July—August:* the Shetlands (200—50 m.) *r*, W. of Jutland; M. *r. December:* V. *rr.*

P. ovatum Pouchet. — *April:* from 57° N. 4° E. to Sk. common, but sparingly from the first named spot to the Dogger Bank and the Dutch coast; rare W. of the Danish Peninsula. *June:* the Shetlands, not rare. *July—August:* the Shetlands *r*, rather common E. of the Firth of Tay. *October:* M. *r. November:* rare N. of Scotland and N. of Jutland; Vinga (30 m.) *rr.*

P. pallidum Ostf. — *February:* 57° N. 6° E. *rr. March:* M. *r. April:* sparingly from the Firth of Tay to Sk. and the W. of Schleswig; M. *rr. May:* M. *r. June:* V. *r. July—August:* E. of Firth of Tay; M. *r. September:* M. *r. October:* M. *r. November:* W. and N. of Scotland; from Holland to Skagen, always rare.

P. pedunculatum Schütt. — *November:* sparingly from Holland to Sk. and at 56°—57° N. 4°—5° E.

P. pellucidum Bergh. — *January:* M. *r. February:* very rare at 58° N. 7° E. and 59° N. 1° E. *March:* from 56° 33′ N. 12° 16′ E. to Måseskär *r. April:* from 57° N. 4° E. to Sk. *r;* Skagerak and M. *r. June:* the Shetlands *r. October:* M. *rr. November:* very rare at 57° N. 1°—2° E. and N. of Jutland; Skagerak *r. December:* V. *rr.*

Protoceratium reticulatum (*Peridinium ret.* Clap. & Lachm. *Protoc. aceros* Bergh, non *P. reticulatum* Schütt) — *May:* M. *rr.*

Pyrophacus horologium Stein. — *February:* at 58° N. 3° and 10° E. *rr. July—August:* W. of Jutland +, M. *r. September:* M. *r. October:* M. and V. *rr. November:* sparingly from S.W. Norway to the N. of Dogger Bank; rare N. of Holland.

Prorocentrum micans Stein. — *October:* V. *rr. November:* N. of Scotland and N. of Jutland.

Cystæ.

Pterosphæra Möbii Jörgens. (*Pterosperma M.* Ostenf.) — *January:* M. *r. February:* rare in the area between 58° N. 3° E., 56° N. 4° E. and Sk.; M. *rr. March:* Vinga *r. April:* from the Dogger Bank to Sk. *r;* V. *rr. May:* M. *r*, V. *r. June:* M. *r. July*

—*August:* N. of Scotland *r;* sparingly in the area between 57°—58° N. 4° E., 55° N. 6° E. and 58° N. 11° E.; M. *r*, V. *r*. *November:* central North Sea *r*, Vinga (30 m.) *r*, M. *rr*. *December: r*.

Xanthidium brachiolatum Möb. — *November:* Sk. *r*.

X. hystrix Cl. — *January:* Vinga *r*. *February:* 57° N. 7° E. *rr*. *May* and *June:* M. *r*. *July:* V. *r*. *October:* V. *rr*. *November:* 57° N. 7° E. and Sk. *r*. *December:* V. *rr*.

X. multispinosum Möb. — *January:* Vinga *r*. *March:* 56° 33′ N. 12° 16′ E. *r*. *April:* W. of Jutland. *July—August: r* in some spots N. of Scotland and W. of the mouth of the Scheldt. *November:* rare in the central North Sea and on the banks W. of Jutland.

Flagellatæ.

Dinobryum pellucidum Levander. — *April: r* in the Skagerak and at M. and V. *May:* V. *r*. *June:* the Shetlands *r*.

Phæocystis Pouchetii Lagh. — *March: r* at 56° 33′ N. 12° 16′ E., not rare at M. *April: r* above the 50-metre plateau of the bottom of the North Sea, in the Skagerak and at M. *November:* Sk. *r*, Vinga (30 m.) *rr*.

Cyanophyceæ.

Aphanizomenon flos aquæ (L) Rlfs. — *January:* Vinga +.

Diatomaceæ.

Actinocyclus Ralfsii W. Sm. — *October:* V. *rr*.

Asterionella japonica Cl. — *April:* rare at 55° N. 8° E. *November:* off the Dutch coast *rr;* N. of Jutland *rr*.

Bacteriastrum varians Lauder. — *October:* V. *rr*. *November:* from Holland to Sk.

Bellerochea malleus Btw. — *February:* mouth of the Scheldt *rr*. *July—August:* W. of the Limfjord. *November:* Sk. *rr*.

Biddulphia aurita Lyngb. — *January:* the central Skagerak, Vinga and V. *r*. *February:* W. of the Danish Peninsula *r;* M. *r*. *March:* Vinga; M. not rare. *April:* sparingly along the western coast of Denmark. *November:* M. *rr;* V. + *r*. *December:* V. *r*.

B. mobilensis Bail. — *January:* central Skagerak *r*. *February:* W. of Scotland; E. of Scotland; above the edge of the Fisher Bank. *October:* M. *r*, V + *r*. *November:* from Holland to Sk.; Vinga (30 m.) *r;* M. *rr;* V. + *r*. *December:* V. *rr*.

Cerataulina Bergonii H. Per. — *April:* 57° N. 6° E. *r*. *July* to *October:* M. *r*, V. + *r*. *November:* sparingly from the coast of Holland to Sk.; Vinga (30 m.) *r;* M. and V. *r*. *December:* M. *r*, V. *cr*.

Chætoceros atlanticus Cl. — *February:* 58° N. 3° E.; 56° N. 4° E.; Skagen, everywhere rare. *April:* 58° N. 10° E. *r*. *November:* E. of Scotland *rr*.

C. borealis Brtw. — *January:* the central North Sea *c*, along the west-coast of Sweden, from Vinga to Väderö *r*. *February:* *r* at 57° N. 7° E. and 58° N. 3° E.; M. *rr*. *March:* from 56° 33′ N. 12° 26′ E. to Måseskär not rare. *April:* E. of Scotland *r;* area between 55° N. 6° E., 57° N. 5° E. and Sk. (common along the Danish coast); Skagerak *c* to *r;* M. and V. +. *May:* M. and V. not rare. *June:* the Shetlands *r;* M. and V. *r*. *October:* M. and V. *r* +. *November:* N. of Jutland, common to rare; Vinga not rare; M. very common; V. *c*. *December:* M. +, V. *c*.

Var. Brightwellii Cl. — *January:* the central Skagerak *r*, Vinga +, M. and V. *r*. *February:* M. *rr*. *March:* from 56° 33′ N. 12° 16′ E. to M. *r*. *April:* Sk. and M. not common. *May:* M. not rare. *October:* V. *rr*. *November:* Sk. *r;* M. and V. *r*. *December:* V. +.

C. bottnicus Cl. — *March:* Vinga *r*.

C. brevis Schütt. (*C. hiemalis* Cl.) — *February:* M. +, V. *c*. *March:* from 56° 33′ N. 12° 16′ E. to M. *r*. *April:* 56°—57° N. 4°—5° E. *r*; Sk. *r*. *June:* V. *r*. *October:* M. *rr*. *November:* N. of Jutland and at Vinga not rare; M. and V. rather common. *December:* M. and V. *c*.

C. constrictus Gran. — *January:* M. *r*. *February:* V. very common. *October:* M. *rr*, V. +*r*. *November:* N. of Jutland and at Vinga *r*; M. not rare, V. rather common. *December:* M. not rare, V. rather common.

C. contortus Schütt. — *February:* V. *r*. *March:* from 56° 33′ N. 12° 15′ E. to M. *c*. *April:* N.W. of Jutland *r*, very common in the Skagerak and at M. *May:* M. *c*, V. *r*. *June:* V. *r*. *July—August:* M. *r*, V. *r*. *September:* M. *c*. *October:* M. *c*, V. *r* +. *November:* N. of Jutland *c*, M. and V. *c*, Vinga *r*. *December:* M. +, V. *c*.

C. criophilus Castr. — *February:* V. *r*.

C. curvisetus Cl. — *January:* central Skagerak *r*. *April:* at 56°—57° N. 4°—3° E. common to rare. *July—August:* M. *c*, V. *r*. *September:* M. *ccc*. *October:* M. *c*, V. +. *November:* N. of Jutland, more or less common to rare; Vinga *c*, M. and V. *cc*. *December:* M. rather common, V. common.

C. danicus Cl. — *January:* the central Skagerak *r*, Vinga *c*, M. +, V. *r*. *February:* V. *r*. *March:* Vinga *r*. *July:* M. *r*. *November:* Vinga *r*. *December:* V. *r*.

C. debilis CL. — *January:* central Skagerak *c*; Vinga to Väderö *r* to *c*. *February:* M. *ccc*. *March:* from 56° 33′ N. 12° 16′ E. to M. *ccc*. *April:* more or less abundant in the area 57° N. 3°—5° E. 55° N. 6°—7° E.; Skagerak *r*, M. *r*. *October:* M. *c*, V. + *r*. *November:* more or less common N. of Holland and N. of Jutland; Vinga *r*, M. and V. *c*. *December:* M. and V. *c*.

C. decipiens CL. — *January:* west coast of Sweden from Vinga to Väderö, more or less sparingly. *February:* sparingly in the area between 58° N. 3° E., 56° N. 3° E. and Sk.; M. not rare. *March:* 56° 33′ N. 12° 16′ E., Vinga, M. not common. *April:* in the area between Firth of Tay, 55° N. 6° E. and Sk., rare in the west, more abundant in the east; Skagerak *cr*, M. and V. not rare. *May:* N.E. of Scotland +; M. *c*, V. +. *June:* the Shetlands *r*, M. *r*, V. *c*. *October:* M. *rr*, V. +. *November:* E. and W. of Scotland *r*; off the Dutch coast; W. and N. of Jutland, rare to common; M. *r*, Vinga (30 m.) +, V. +. *December:* M. *rr*, V. + *c*.

C. densus CL. — *April:* off the Dutch coast *rr*. *July—August:* E. of Firth of Tay; W. of Limfjord, not rare. *October:* M. *r*, V. +. *November:* off the Dutch coast *c*; N. of Jutland *r*; M. *r* +, V. +. *December:* V. + *r*.

C. diadema EHB. — *January:* central Skagerak *c*; not rare along the Swedish coast. *February:* M. *cc*. *March:* W. of Schleswig; from 56° 33′ N. 12° 16′ E. to M. *c*. *April:* 56°—57° N. 5°—6° E.; W. of Schleswig *r*. *October:* M. *r*. *November:* N. of Jutland; Vinga *r*, M. *c*, V. *r*. *December:* M. +, V. *r*.

C. didymus EHB. — *January:* central North Sea *r*. *July—August:* M. *r*, V. *r*. *September:* M. +, V. *r*. *October:* M. *c*, V. *r* +. *November:* off the Dutch coast *c*, N. of Jutland *c*, Vinga (30 m.) *r*, V. + *c*. *December:* M. and V. +.

C. Granii CL. (the same as *C. balticus* CL. according to OSTENFELD). — *March:* Vinga *c*. *April: c* in one spot in the Skagerak; M. *c*.

C. laciniosus SCHÜTT. — *February:* M. +. *March:* Vinga *r*, M. +. *October:* V. + *r*. *November:* N. of Jutland *r*, M. *r*, V. + *r*. *December:* M. +, V. *r*.

C. Lorenzianus GRUN. — *June* and *July:* the Shetlands *r*.

C. peruvianus BTAR. — *June:* the Shetlands *r*.

C. Schüttii CL. — *January:* central Skagerak *rr*, V. *r*. *February:* at 56° N. 4° E. and Hanstholm *rr*. *April:* 57° N. 5° E. *rr*. *May:* M. *r*. *July—August:* M. *c*, V. *r*. *September:* M. *cc*. *October:* M. *c*, V. *r*. *November:* off the Dutch coast and N. of Jutland, more or less sparingly; M. *r*, V. *r*. *December:* V. *r*.

C. scolopendra CL. — *January:* central Skagerak *r*. *March:* Kattegatt (Middelgrundet) *rr*. *April: r* at 57° N. 5° E. and at Sk. *October:* M. *rr*, V. +. *November:* Vinga (30 m.) *r*, V. *rr*. *December:* M. *r*, V. *r* +.

C. septentrionalis Østr. — *December:* V. *r.*

C. similis Cl. — *January:* central Skagerak *r.* *February:* M. +, V. *c.* *March:* V. *r.*

C. socialis Lander. — *February:* V. *c.* *March:* common at 56° 33′ N. 12° 16′ E., Middelgrundet; Vinga; M. +, V. *cc.* *November:* N. of Jutland *rr.*

C. teres Cl. — *January:* central Skagerak *r*, V. *r.* *February:* M. *rr.* *March:* from 56° 33′ N. 12° 16′ E. to M. not rare. *April:* W. of Schleswig +; Skagerak *r*, M. *r.* *May:* M. *r.* *December:* M. and V. *rr.*

Coscinodiscus centralis Ehb. — *November:* W. of Scotland *r*, Skagerak *r.*

C. concinnus W. Sm. — *January:* central Skagerak and from Vinga to Väderö *r.* *February:* W. of Scotland +; area between 58° N. 3° E., 56° N. 2° E. and Sk., more or less rare; M. *r.* *March:* Vinga, M. *r.* *April:* area between 55° N. 6° E., 56°—57° N. 2° —3° E. and Sk. most common along the Danish coast; Skagerak *r*, V. *cc.* *May* and *June:* M. and V. *cc.* *October:* M. and V. +. *November:* off the Dutch coast *r*; W. and N. of Jutland *r*; M. *r*, V. + *r.* *December:* V. +.

C. excentricus Ehb. — *February:* common W. of Scotland; not common from 59° N. 0° E. to Sk. *October:* V. +. *November:* W. and N. of Scotland *r*; Holland to Sk. *r*; Vinga (30 m.) +, M. *rr*, V. + *r.* *December:* V. +.

C. lacustris W. Sm. — *March:* Vinga *r.*

C. lineatus Ehb. — *December:* V. *r.*

C. oculus iridis Ehb. — *January:* Vinga and M. *r.* *February:* sparingly along the 50 metre plateau of the bottom of the North Sea; M. *r.* *March:* M. *r.* *April:* E. of Scotland; N.W. of Jutland *r.* *June* and *July:* the Shetlands *r.* *November:* central North Sea *rr*, N. of Jutland *rr*, V. *r.* *December:* V. *r.*

C. (Coscinosira) polychordus Gran. — *January:* central Skagerak *r*, M. *r*, Gullmarsfjord *r.* *February:* 57° N. 8° E. *r*, M. *c.* *March:* Kattegatt (Middelgrundet) +; 56° 33′ N. 12° 16′ E. *r*, M. *r.* *October:* M. *r.* *November:* N. of Jutland *r*, M. and V. *r.* *December:* M. and V. *r.*

C. radiatus Ehb. — *January:* central Skagerak *r.* *February:* as *C. excentricus.* *April:* E. of Scotland *c*, thence rarer to tho west coast of Jutland. *October:* M. and V. *r.* *November:* W. of Scotland and from Holland to Sk.; N. of the Fisher Bank, M. and V. *r.* *December:* M. and V. *rr.*

C. stellaris Roper. — *January:* Dröbak (30 m.) +. *February:* 58° N. 3° E. *r.* *March:* Vinga *r.* *October:* V. *r.* *November:* V. and M. *rr.* *December:* V. *rr.*

Dactyliosolen antarcticus Castr. — *June* and *July:* the Shetlands. *November:* 58°—59° N. 0° E. *rr.*

Ditylum Brightwellii West. — *January:* central Skagerak *r.* *April:* 57° N. 5° E. *r.* *October:* M. *r*, V. + *r.* *November:* more or less common from Holland to Sk.; Vinga (30 m.) *r*; M. *r*, V. + *r.* *December:* M. and V. *r.*

Eucampia zodiacus Ehb. — *April:* sparingly in the area 56°—57° N. 4° E. and 54°—55° N. 5°—6° E.; North of Jutland *r.* *October:* M. and V. *c.* *November:* more or less common from Holland to Sk.; S. of Norway *r*, Vinga (30 m.) *c*, M. *c*, V. + *r.* *December:* V. *r* +.

Guinardia flaccida Castr. — *January:* V. *r.* *February:* 57° N. 8° E. *r.*; M. *rr.* *April:* more or less common in the area 56°—57° N. 5°—7° E.; N. of Holland *r.* *June:* the Shetlands *r*, V. *r.* *July—August:* W. of Jutland, M. *c* to *r*, V. *r.* *October:* M. and V. +. *November:* more or less common from Holland to the W. of Jutland, M. *r*, V. + *r.* *December:* M. *r*, V. + *r.*

Lauderia annulata Cl. (*L. borealis* Gran.) — *April:* central North Sea, 56°—57° N. 2°—6° E. *June:* the Shetlands *r.* *October:* V. +. *November:* N. of Jutland *r*, V. *r.* *December:* V. *r.*

Leptocylindrus danicus Cl. — *February:* V. +. *April:* 57° N. 3° E. *rr*, Sk. *rr.* *May:* M. +. *June:* V. *r.* *July—August:* W. of Limfjord *r.* *November:* W. of Limfjord. *December:* V. *r.*

Nitzschia lineola Cl. — *July:* the Shetlands *r.*

N. seriata Cl. (*N. fraudulenta* Cl.). — *March:* M. *r*, V. +.

Rhizosolenia alata Brtw. — *June:* the Shetlands *r.* *November:* W. and E. of Scotland *r.*

R. calcar avis Schulze. — *January:* Vinga *r.* *July—August:* W. of Limfjord *r.* *September:* M. +. *October:* M. and V. +. *November:* N. of Jutland, Vinga (30 m.) *c*, M. *r*, V. *c.* *December:* M. *r*, V. + *r.*

R. delicatula Cl. — *November:* Väderöboda *rr.*

R. (alata var.) gracillima Cl. — *April:* 57° N. 4° E. *r.* *May:* M. *c.* *June:* the Shetlands *c*, M. and V. *c.* *July—August:* *cc* in the western Skagerak; M. and V. *ccc* to +. *September:* M. +. *October:* M. *r*, V. +. *November:* W. of Scotland and N. of Jutland *r*, Vinga (30 m.) *r*, V. +.

R. semispina Hensen. — *January:* V. *r.* *February:* M. and V. +. *March:* at 56° 33′ N. 12° 16′ E. *c*, Vinga and M. + *c.* *April:* in the area between 56°—57° N. 2° E.

and Sk. common in some spots; 55° N. 6° E.; Sk. and M. very common. *May:* M. *c.* *June:* the Shetlands +. *October:* V. *r.* *November:* Sk. *rr*, Vinga *r*, V. and M. +. *December:* M. and V. *r* +.

R. setigera Brtw. — *January:* Vinga, M. and V. *r.* *February:* M. *c.* *March:* 56° 55′ N. 12° 16′ E., Middelgrundet, Vinga, M. +. *April:* Sk. not rare, M. *r.* *September:* M. *r.* *October:* V. *r.* *November:* off the Dutch coast and N. of Jutland *r*, Vinga (30 m.) *r*, M. *r*, V. *r* +. *December:* M. and V. *r.*

R. Shrubsolei Cl. — *June:* the Shetlands *r.* *July—August:* W. of Jutland +, M. +, V. *r.* *October:* M. *r*, V. +. *November:* Sk. *r.* *December:* V. *rr.*

R. Stolterfothii H. Per. — *April:* off the Dutch coast +; at 57° N. 4° E. *r.* *July—August:* W. of Jutland +. *September:* M. *r.* *October:* M. and V. *r.* *November:* off the Dutch coast; N. of Jutland, V. +.

R. styliformis Brtw. — *February:* *r* at 58° N. 3° E. *April:* E. of Scotland and W. of Schleswig *rr.* *May:* N.E. of Scotland *c.* *June:* the Shetlands *c.* *July—August:* common along the Dutch coast, thence more sparingly to Limfjord, the Shetlands +, M. *c.* *October:* V. *r.* *November:* W. of Scotland *r*, more or less common from Holland to Sk., Vinga (30 m.) +, M. *r.*

Roperia tessellata Roper. — *November:* N. of Scotland, N. of the Dogger Bank and at Sk. *rr.*

Skeletonema costatum Gren. — *February:* M. *c.* *April:* 57° N. 9° E. *r*, Sk. *r*, M. *r.* *September:* M. *cc.* *October:* M. *cc*, V. +. *November:* N. of Jutland *rr*, Vinga (30 m.) *r*, M. and V. *r.* *December:* M. and V. *r.*

Stephanopyxis turris Grev. (*St. turgida* Grev.). — *January:* central Skagerak *rr.* *October:* M. and V. *rr.* *November:* N. of Jutland *r*, S. of Norway *r*, Vinga (30 m.) +, M. *rr*, V. *r.*

Thalassiosira gelatinosa Hensen. — *January:* central Skagerak *r.* *March:* Vinga *r.* *November:* W. of Scotland, N. of Holland and N. of Jutland, everywhere *r.* *December:* V. *r.*

T. gravida Cl. — *March:* M. *r.* *April:* area between 56°—57° N. 2°—5° E. *November:* N. of Jutland *rr.* *December:* V. *r.*

T. Nordenskiöldii Cl. — *January:* central Skagerak *rr*, Vinga *rr*, V. *rr.* *February:* M. *c.* *March:* from 56° 33′ N. 12° 16′ E. to M. very common. *April:* area between 56° —57° N. 2°—5° E. and 55° N. 6°—7° E.; Sk. *c*, M. *r.* *June:* the Shetlands +. *December:* V. *r.*

Thalassiothrix Frauenfeldii Grun. — *January:* central Skagerak and Vinga *c*, M. and V. *r.* *February:* M. *c.* *April:* 57° N. 5° E. *r*, Sk. +, M. +. *October:* M. *c.* *November:* N. of Jutland *r*, Vinga (30 m.) +, M. and V. +. *December:* M. and V. *c.*

T. longissima Cl. & Grun. — *July:* the Shetlands *r.*

Species excluded from table I.

The North Sea in February 1900.

Proto pedata LEACH. — 3/2 52° 32′ N. 3° 59′ E. *r*.
Centropages typicus KRÖYER. — 4/2 55° 16′ N. 6° 30′ E. +.
Metridia lucens BOECK. — 4/2 57° 42′ N. 9° 50′ E. *r*; 5/2 57° 38′ N. 9° 31′ E. *r*.
Microsetella atlantica BRADY & ROBTS. — 4/2 56° 57′ N. 6° 46′ E. *r*; 5/2 57° 38′ N. 9° 31′ E. *r*.
Oithona plumifera BAIRD. — 3/2 56° 27′ N. 4° 28′ E. *r*; 5/2 57° 38′ N. 9° 31′ E. *r*.
Oncæa minuta GIESBR. — 2/2 56° 5′ N. 3° 3′ W. *rr*; 2/2 56° 26′ N. 0° 8′ E. *rr*; 1/2 58° 17′ N. 3° 14′ E. *rr*.
Paracalanus parvus CLAUS. — 4/2 56° 57′ N. 6° 46′ E. *r*; 3/2 53° 26′ N. 4° 49′ E. +.
Codonella ventricosa CLAP. & LACHM. — 4/2 56° 57′ N. 6° 46′ E. *r*; 3/2 57° 9′ N. 5° 43′ W. *r*.
Fungella arctica CL. — 2/2 56° 5′ N. 3° 3′ W. *rr*.
Ptychocylis acuta BRANDT. — 5/2 57° 27′ N. 9° 1′ E. *rr*.
Tintinnopsis beroidea STEIN. — 4/2 56° 49′ N. 7° 56′ E. *rr*; 17/2 55° 28′ N. 8° E. *r*.
Tintinnus acuminatus CLAP. & LACHM. — 5/2 57° 38′ N. 9° 31′ E. *r*.
Acanthochiasma fusiforme HKL. — 3/2 57° 9′ N. 5° 43′ W. *r*.
Xanthidium hystrix CL. — 4/2 56° 57′ N. 6° 46′ E. *r*.
Dinophysis acuta EHB. — 1/2 47° 40′ N. 7° 10′ E. *r*; 58° 17′ N. 3° 14′ E. *r*; 2/2 58° 22′ N. 2° 23′ E. *r*; 58° 35′ N. 0° 30′ E. *r*.
Peridinium depressum BAIL. — 4/2 57° 42′ N. 9° 50′ E. *rr*; 3/2 56° 12′ N. 3° 25′ E. *r*; 1/2 58° 17′ N. 3° 14′ E. +.
P. divergens EHB. — 4/2 57° 42′ N. 9° 50′ E. *rr*; 5/2 57° 38′ N. 9° 31′ E. *r*; 1/2 58° 17′ N. 3° 14′ E. *r*.
P. pallidum OSTENF. — 4/2 56° 44′ N. 5° 47′ E. *rr*.
P. pellucidum. — 1/2 57° 40′ N. 7° 10′ E. *rr*; 2/2 58° 35′ N. 0° 30′ E. *r*.
Pyrophacus horologium STEIN. — 5/2 57° 38′ N. 9° 31′ E. *r*; 1/2 58° 17′ N. 3° 14′ E. *rr*.
Bellerochea malleus WEST. — 3/2 52° 32′ N. 3° 59′ E. *r*.
Biddulphia aurita LYNGB. — 4/2 56° 49′ N. 7° 56′ E.; 17/2 54° 11′ N. 7° 59′ E. *r*.
Chætoceros atlanticus CL. — 4/2 57° 42′ N. 9° 50′ E. *rr*; 3/2 56° 27′ N. 4° 28′ E. *r*; 1/2 58° 17′ N. 3° 14′ E. *rr*.
C. borealis BTW. — 4/2 56° 57′ N. 6° 46′ E. *r*; 1/2 58° 17′ N. 3° 14′ E. *rr*.
C. Schüttii CL. — 3/2 56° 27′ N. 4° 28′ E. *r*; 5/2 57° 27′ N. 9° 1′ E. *r*.
Coscinodiscus polychordus GRAN. — 4/2 56° 49′ N. 7° 56′ E. *r*.
C. stellaris ROPER. — 1/2 58° 17′ N. 3° 14′ E. +.
Guinardia flaccida CASTR. — 4/2 57° 14′ N. 8° 14′ E. *r*.

Species excluded from table II.

The North Sea in April 1900.

Oikopleura dioica FOL. — 54° 35′ N. 5° 39′ E. +.
Calanus hyperboreus KRÖYER. — 56° 54′ N. 7° 26′ E. *rr*.
Centropages typicus KRÖYER. — 57° 32′ N. 9° 29′ E. *r*; 57° 16′ N. 8° 42′ E. *r*.
Oithona similis CLAUS. — 56° 26′ N. 0° 29′ E. *rr*; 57° 41′ N. 11° 17′ E. *r*; 57° 5′ N. 8° 26′ E. *r*; 57° 39′ N. 9° 45′ E. *r*.
Paracalanus parvus CLAUS. — 57° 45′ N. 10° 54′ E. *rr*; 56° 54′ N. 7° 26′ E. *rr*; 54° 35′ N. 5° 39′ E. *r*.
Evadne Nordmani LOVÉN. — 56° 13′ N. 7° 47′ E. *r*.
Sagitta bipunctata QUOI & GAIM. — 57° 45′ N. 10° 49′ E. +; 57° 32′ N. 9° 39′ E. *r*; 57° 46′ N. 10° 39′ E. *rr*.
Codonella ventricosa CLAP. & LACHM. — 56° 26′ N. 0° 29′ E. *r*; 56° 16′ N. 1° 35′ W. +.
Fungella arctica CL. — 57° 45′ N. 10° 49′ E. *rr*.
Tintinnus bottnicus NORDQ. — 57° 45′ N. 10° 53′ E. *r*.
Halosphæra viridis SCHMITZ. — 56° 26′ N. 0° 29′ E. *r*; 56° 16′ N. 1° 35′ W. *r*; 55° 4′ N. 7° 37′ E. *rr*.

Pterosphæra Möbii JÖRGENS. — 57° 28′ N. 7° 28′ E. *r*; 57° 21′ N. 6° 22′ E. *r*; 57° 16′ N. 8° 42′ E. *r*; 55° 56′ N. 2° 34′ E. *r*.

Xanthidium multispinosum MÖB. — 56° 13′ N. 7° 47′ E. *rr*.

Phæocystis Pouchetii LAGH. — 56° 53′ N. 2° 44′ E. *r*; 55° 11′ N. 6° 26′ E. *rr*; 54° 35′ N. 5° 39′ E. +.

Ceratium bucephalum CL. — 56° 26′ N. 0° 29′ E. *rr*; 56° 17′ N. 4° 18′ E. *r*.

C. fusus DUJ. — 57° 28′ N. 7° 28′ E. *r*; 53° 30′ N. 4° 43′ E. +.

C. lineatum EHB. — 53° 30′ N. 4° 43′ E. *r*.

C. macroceros EHB. — 57° 2′ N. 3° 58′ E. *r*; 56° 54′ N. 7° 26′ E. *r*.

Dinophysis rotundata STEIN. — 57° 45′ N. 10° 54′ E. *r*; 57° 32′ N. 9° 39′ E. *r*.

D. Vanhöffeni OSTF. — 57° 45′ N. 10° 54′ E. *r*; 57° 45′ N. 10° 49′ E.; 56° 36′ N. 5° 42′ E. *r*; 56° 13′ N. 7° 47′ E. *rr*.

Asterionella japonica CL. — 55° 4′ N. 7° 37′ E. +.

Biddulphia aurita LYNGB. — 57° 5′ N. 8° 26′ E. *r*; 56° 13′ N. 7° 47′ E. *r*; 55° 41′ N. 7° 26′ E. *r*; 55° 4′ N. 7° 37′ E. *r*.

Cerataulina Bergoni H. PER. — 56° 36′ N. 5° 42′ E. *r*.

Chætoceros atlanticus CL. — 57° 32′ N. 9° 39′ E. *r*.

C. borealis var. Brightwellii CL. — 57° 45′ N. 10° 49′ E. *r*.

C. brevis SCHÜTT. — 57° 10′ N. 4° 58′ E. *r*; 56° 17′ N. 4° 18′ E. *r*.

C. curvisetus CL. — 57° 10′ N. 4° 58′ E. *c*; 56° 36′ N. 5° 42′ E. *r*; 56° 17′ N. 4° 18′ E. *cc*; 55° 56′ N. 2° 34′ E. *r*.

C. densus CL. — 53° 30′ N. 4° 43′ E. *r*.

C. diadema EHB. — 57° 10′ N. 4° 58′ E. +; 56° 36′ N. 5° 42′ E. *r*; 55° 4′ N. 7° 37′ E. +.

C. Schüttii CL. — 57° 10′ N. 4° 58′ E. *rr*.

C. scolopendra CL. — 57° 10′ N. 4° 58′ E. +; 57° 41′ N. 11° 17′ E. *r*.

C. teres CL. — 55° 4′ N. 7° 37′ E. +; 55° 11′ N. 6° 26′ E. *r*.

Ditylum Brightwelli WEST. — 57° 10′ N. 4° 58′ E. *r*.

Guinardia flaccida CASTR. — 57° 10′ N. 4° 58′ E. +; 56° 54′ N. 7° 26′ E. *r*; 56° 36′ N. 5° 42′ E. *c*; 53° 30′ N. 4° 43′ E. *r*.

Lauderia annulata CL. — 57° 10′ N. 4° 58′ E. +; 56° 53′ N. 2° 44′ E. *r*; 56° 36′ N. 5° 42′ E. *r*; 56° 17′ N. 4° 18′ E. *c*.

Leptocylindrus danicus CL. — 57° 45′ N. 10° 54′ E. *rr*; 56° 53′ N. 2° 44′ E. *r*.

Rhizosolenia gracillima CL. — 57° 2′ N. 3° 58′ E. *r*.

R. Stolterfothii H. PER. — 57° 2′ N. 3° 58′ E. *rr*; 53° 30′ N. 4° 43′ E. +.

R. styliformis BTW. — 56° 26′ N. 0° 29′ E. *rr*; 55° 4′ N. 7° 37′ E. *rr*.

Skeletonema costatum GREV. — 57° 16′ N. 8° 42′ E. *r*.

Thalassiothrix Frauenfeldii GRUN. — 57° 10′ N. 4° 58′ E. *r*.

Species excluded from table III.

The North Sea in July—August 1900.

Proto pedata LEACH. — 57° 03′ N. 8° 20′ E. *rr*.

Acartia longiremis LILLJEB. — 56° 20′ N. 0° 51′ W. *c*; 56° 12′ N. 1° 58′ W. *c*; 58° 8′ N. 5° 10′ E. +; 58° 49′ N. 4° 3′ W.

Isias clavipes BOECK. — 51° 55′ N. 3° 28′ E. *r*.

Labidocera Wollastoni LUBB. — 53° 38′ N. 4° 52′ E. *r*.

Metridia lucens BOECK. — 58° 20′ N. 4° 44′ E. *r*.

Podon Leuckarti G. O. S. — 56° 42′ N. 1° 13′ E. *r*.

Amphorella subulata EHB. — 56° 59′ N. 8° 15′ E. *r*; 56° 27′ N. 8° E. *r*.

Codonella ventricosa CLAP. & LACHM. — 56° 35′ N. 5° 4′ E. *r*.

Cyttarocylis denticulata EHB — 57° 29′ N. 9° 33′ E. *r*.

C. serrata MÖB. — 57° 29′ N. 9° 33′ E. *rr*; 56° 12′ N. 1° 58′ W. *c*; 53° 05′ N. 4° 20′ E.

Tintinnopsis campanula EHB. — 57° 41′ N. 11° 19′ E. *r*; 51° 55′ N. 3° 28′ E. *r*.

T. fistularis MÖB. — 57° 41′ N. 11° 19′ E. *r*; 57° 29′ N. 9° 33′ E. *r*.

Noctiluca miliaris SURIR. — 55° 4′ N. 7° 37′ E. *ccc*; 55° 52′ N. 6° 55′ E. *cc*.

Ceratium bucephalum CL. — 58° 20′ N. 4° 44′ E. *r*; 58° 8′ N. 5° 10′ E. *r*; 58° 49′ N. 4° 3′ W.

Dinophysis acuta EHB. — 55° 4′ N. 0° 51′ W. *r*; 57° 47′ N. 10° 36′ E. *rr*; 56° 20′ N. 0° 51′ W. *r*.

D. Vanhöffeni OSTF. — 55° 28′ N. 0° 40′ E. *r*; 56° 35′ N. 5° 4′ E. *r*; 55° 4′ N. 0° 51′ W. +.

Gonyaulax spinifera CLAP. & LACHM. — 56° 35′ N. 5° 4′ E. *r*; 55° 4′ N. 0° 51′ W. +; 57° 10′ N. 8° 1′ E. *r*; 56° 27′ N. 8° E. *r*; 56° 20′ N. 0° 51′ W. *r*.

Peridinium globulus STEIN. — 57° 47′ N. 10° 36′ E. *rr*; 55° 50′ N. 7° 35′ E. *c*.

P. Michaëlis EHB. — 57° 11′ N. 8° 5′ E. *r*; 57° 47′ N. 10° 36′ E. *r*; 56° 27′ N. 8° E. *r*.

P. oceanicum VANH. — 57° 41′ N. 11° 19′ E. *r*; 57° 29′ N. 9° 33′ E. *r*; 56° 59′ N. 8° 15′ E. *r*; 56° 27′ N. 8° E. *r*.

P. ovatum POUCHET. — 56° 27′ N. 8° E. *r*; 56° 42′ N. 1° 13′ E. +; 56° 20′ N. 0° 51′ W. *c*; 56° 12′ N. 1° 58′ W. +.

P. pallidum OSTF. — 56° 35′ N. 5° 4′ E. *r*; 55° 4′ N. 0° 51′ W. *r*; 56° 12′ N. 1° 58′ W. *r*.

Xanthidium multispinosum MÖB. — 56° 59′ N. 8° 15′ E. *r*; 51° 55′ N. 3° 28′ E. *r*; 58° 42′ N. 1° 15′ W. *rr*.

Bellerochea malleus BTW. — 57° 3′ N. 8° 20′ E. *r*.

Chætoceros densus CL. — 56° 12′ N. 1° 58′ W. +; 55° 52′ N. 6° 55′ E. +.

Guinardia flaccida CASTR. — 55° 50′ N. 7° 35′ E. *c*; 55° 52′ N. 6° 55′ E. *cc*.

Leptocylindrus danicus CL. — 56° 27′ N. 8° E. *r*.

Rhizosolenia calcar avis SCHULZE. — 56° 59′ N. 8° 15′ E. *r*.

R. Stolterfothii H. PER. — 55° 50′ N. 7° 35′ E. +.

Species excluded from table IV.

The North Sea in November 1900.

Fritillaria borealis LOHM. — 57° 44′ N. 10° 23′ E. *r*; 57° 45′ N. 10° 18′ E. *r*.

Limacina retroversa FLEM. — 57° 25′ N. 8° 1′ E. *r*.

Metridia lucens BOECK. — 57° 44′ N. 10° 23′ E. *r*; 58° 2′ N. 5° 45′ E. +; 55° 53′ N. 6° 55′ W. +; 56° 56′ N. 2° 41′ E. *r*.

Oithona plumifera BAIRD. — 57° 46′ N. 8° 5′ E. *r*; 57° 7′ N. 3° 57′ E. *r*.

Podon intermedius LILLJEB. — 57° 42′ N. 10° 53′ E. *r*; 57° 25′ N. 8° 1′ E. *r*; 57° 7′ N. 3° 57′ E. *r*.

Amphorella subulata EHB. — 57° 44′ N. 10° 23′ E. *r*; 56° 18′ N. 7° 13′ E. *r*; 52° 57′ N. 4° 17′ E. *r*.

Codonella Jörgensenii CL. — 57° 43′ N. 11° E. *r*; 52° 57′ N. 4° 17′ E. *r*.

Cyttarocylis serrata MÖB. — 56° 34′ N. 8° 3′ E. *r*; 55° 58′ N. 7° 43′ E. *r*.

Dictyocysta elegans EHB. — 58° 44′ N. 4° 8′ W. *r*.

Ptychocylis acuta BRANDT. — 57° 7′ N. 3° 57′ E. *r*.

Tintinnus acuminatus CLAP. & LACHM. — 58° 2′ N. 5° 45′ E. *r*; 56° 26′ N. 4° 25′ E. *r*.

»Sternhaarstatoblast» HENSEN. — 58° 44′ N. 4° 8′ W. *r*.

Acanthochiasma fusiforme HKL. — 58° 44′ N. 4° 8′ W. *rr*; 58° 15′ N. 5° 50′ W. *c*; 56° 48′ N. 7° 12′ W. *r*.

Acanthometron catervatum HKL. — 58° 36′ N. 0° 5′ E. *r*.

Acanthonia Mülleri HKL. — 58° 44′ N. 4° 8′ W. *rr*.

Plectophora arachnoides CLAP. & LACHM. — 57° 46′ N. 8° 5′ E. *rr*.

Noctiluca miliaris SURIR. — 57° 43′ N. 11° E. *r*; 57° 44′ N. 10° 23′ E. *r*; 57° 24′ N. 9° 17′ E. *r*.

Dinophysis rotundata CL. & LACHM. — 57° 44′ N. 10° 23′ E. *r*; 56° 32′ N. 7° 28′ E. *r*; 52° 57′ N. 4° 17′ E. *r*; 57° 32′ N. 9° 24′ E. *r*; 56° 37′ N. 5° 13′ E. *r*.

D. Vanhöffeni OSTENF. — 57° 44′ N. 10° 23′ E.; 56° 32′ N. 7° 28′ E. *r*.

Gonyaulax spinifera CLAP. & LACHM. — 57° 24′ N. 9° 17′ E.; 55° 37′ N. 1° 4′ E. *r*.

Peridinium globulus STEIN. — 57° 43′ N. 11° E. *r*; 58° 44′ N. 4° 8′ W. *rr*.

P. Michaëlis EHB. — 58° 11′ N. 3° 58′ E. *r*; 58° 44′ N. 4° 8′ W. *r*.

P. pellucidum BERGH. — 57° 43′ N. 11° E. *r*; 57° 25′ N. 8° 1′ E. *r*.

Pterosphæra Möbii JÖRGENS. — 58° 11′ N. 3° 58′ E. *r*; 56° 45′ N. 1° 27′ E. *rr*; 56° 7′ N. 2° 37′ E. *rr*.

Xanthidium brachiolatum MÖB. — 57° 43′ N. 11° E. *r*; 57° 32′ N. 9° 24′ E. *rr*.

X. hystrix CL. — 57° 44′ N. 10° 23′ E. *r*; 57° 42′ N. 10° 53′ E. *rr*; 57° 17′ N. 6° 37′ E. *r*.

Phæocystis Pouchetii LAGH. — 57° 43′ N. 11° E. *r*; 57° 42′ N. 10° 53′ E.

Asterionella japonica CL. — 57° 24′ N. 9° 17′ E. *rr*; — 52° 57′ N. 4° 17′ E. *rr*.

Bacteriastrum varians LAUDER. — 56° 32′ N. 7° 28′ E. *r*; 56° 18′ N. 7° 13′ E. *r*; 54° 29′ N. 5° 32′ E. *r*; 52° 57′ N. 4° 17′ E. +; 57° 32′ N. 9° 24′ E. *rr*.

Bellerochea malleus BRTW. — 57° 44′ N. 10° 23′ E. *rr*.

Chætoceros atlanticus CL. — 58° 36′ N. 0° 5′ E. *r*.

C. borealis var. Brigthwellii CL. — 57° 43′ N. 11° E. *r*; 57° 44′ N. 10° 23′ E. *r*.

C. brevis SCHÜTT. — 57° 43′ N. 11° E. *r*; 57° 32′ N. 10° 53′ E. +; 57° 42′ N. 10° 53′ E. +.

C. constrictus GRAN. — 57° 46′ N. 8° 5′ E. *r*; 57° 32′ N. 10° 53′ E. *r*.

C. diadema EHB. — 57° 43′ N. 11° E. +; 57° 42′ N. 10° 23′ E. +; 57° 32′ N. 9° 24′ E. *r*.

C. laciniosus SCHÜTT. 57° 43′ N. 11° E′ *r*; 57° 44′ N. 10° 23′ E. *r*; 57° 46′ N. 8° 5′ E. *r*; 57° 42′ N. 10° 53′ E. *r*.
C. socialis LAUDER. — 57° 32′ N. 9° 24′ E. *rr*.
Coscinodiscus centralis EHB. — 58° 44′ N. 4° 8′ W. *r*; 56° 48′ N. 7° 12′ W. *r*; 57° 42′ N. 10° 53′ E. *r*.
C. oculus iridis EHB. — 55° 31′ N. 7° 23′ E. *r*; 57° 25′ N. 8° 1′ E. *r*; 57° 7′ N. 3° 57′ E. *r*.
Dactyliosolen antarcticus CASTR. — 58° 36′ N. 0° 5′ E. *rr*.
Lauderia annulata CL. — 56° 18′ N. 7° 13′ E. *r*.
Lithodesmium undulatum EHB. — 56° 34′ N. 8° 3′ E. *r*.
Rhizosolenia alata BTW. — 58° 36′ N. 0° 5′ E. *rr*; 55° 53′ N. 6° 55′ E. *r*.
R. semispina HENSEN. — 57° 42′ N. 10° 53′ E. *r*.
R. Shrubsolei CL. — 57° 43′ N. 11° E. *r*; 57° 44′ N. 10° 23′ E. *r*; 57° 46′ N. 10° 31′ E. +.
Roperia tessellata ROPER. — 57° 43′ N. 11° E. *rr*; 58° 44′ N. 4° 8′ W. *rr*; 56° 7′ N. 2° 37′ E. *rr*.
Skeletonema costatum GREV. — 57° 24′ N. 9° 17′ E. *r*.
Thalassiosira gravida CL. — 57° 44′ N. 10° 23′ E. *r*; 57° 24′ N. 9° 17′ E. *rr*; 56° 18′ N. 7° 13′ E. *r*.

Species excluded from table V.

Måseskär 1900.

Fritillaria borealis LOHM. — $^{30}/_{3}$ *rr*.
Acartia bifilosa GIESBR. — $^{23}/_{6}$ +.
Anomalocera Patersoni TEMPL. — $^{27}{}_{1}$ *rr*; $^{2}{}_{6}$ *rr*.
Corycæus anglicus LUBB. — $^{19}/_{10}$ *r*; $^{29}/_{10}$ *r*; $^{6}/_{11}$ *r*.
Isias clavipes BOECK. — $^{17}/_{8}$ +; $^{3}/_{9}$ +; $^{11}/_{9}$ *r*; $^{29}/_{9}$ *r*.
Temorella affinis POPPE. — $^{9}/_{6}$ *c*; $^{23}/_{6}$ *c*.
Podon intermedius LILLJEB. — $^{3}/_{9}$ *r*; $^{11}/_{9}$ *r*.
P. Leuckarti G. O. S. $^{9}{}_{6}$ *c*; $^{23}{}_{6}$ *c*.
P. polyphemoides LEUCK. — $^{7}/_{7}$ *r*.
Limacina retroversa FLEM. — $^{28}/_{11}$ *r*.
Pleurobrachia pileus FABR. — $^{3}/_{9}$ *r*; $^{28}/_{11}$ *r*; $^{5}/_{12}$ *r*.
Amphorella Steenstrupii CLAP. & LACHM. — $^{8}/_{10}$ *rr*; $^{29}/_{10}$ *rr*.
A. subulata EHB. — $^{3}/_{7}$ *r*; $^{20}/_{11}$ *rr*.
Codonella ventricosa CLAP. & LACHM. — $^{8}/_{10}$ *rr*; $^{19}/_{10}$ *rr*.
Cyttarocylis serrata MÖB. — $^{8}/_{10}$ *rr*.
Tintinnopsis beroidea STEIN. — $^{27}/_{1}$ *r*; $^{12}/_{5}$ *r*.
Tintinnus acuminatus CLAP. & LACHM. — $^{27}/_{12}$ *rr*.
T. (bottnicus var.) pellucidus CL. — $^{5}/_{5}$ *rr*; $^{12}/_{5}$ *r*.
Noctiluca miliaris SURIR. — $^{6}/_{11}$ *r*.
Distephanus speculum EHB. — $^{19}/_{10}$ *rr*; $^{20}/_{11}$ *rr*; $^{27}/_{11}$ *rr*.
Halosphæra viridis SCHMITZ. — $^{27}/_{1}$ *c*; $^{2}/_{2}$ *r*; $^{20}/_{11}$ *rr*; $^{27}/_{12}$ +.
Ceratium bucephalum CL. — $^{27}/_{1}$ *r*; $^{2}/_{2}$ *r*; $^{7}/_{9}$ *r*; $^{27}/_{12}$ *r*.
C. furca DUJ. — $^{8}/_{10}$ *r*; $^{20}/_{11}$ *rr*; $^{27}/_{12}$ *c*.
C. lineatum EHB. — $^{5}/_{12}$ *r*; $^{27}/_{12}$ *rr*.
Dinophysis rotundata STEIN. — $^{12}/_{5}$ *r*; $^{26}/_{5}$ *r*; $^{20}/_{7}$ *r*.
D. Vanhöffeni OSTF. — $^{24}/_{8}$ *r*.
Diplopsalis lenticula BERGH. — $^{29}/_{10}$ *r*.
Gonyaulax spinifera CLAP. & LACHM. — $^{24}/_{8}$ *rr*.
Peridinium oceanicum VANH. $^{20}/_{7}$ *r*; $^{17}/_{8}$ *r*; $^{24}/_{8}$ *r*.
P. pellucidum BERGH. — $^{30}/_{3}$ *r*; $^{6}/_{4}$ *r*; $^{17}/_{4}$ *rr*; $^{5}/_{5}$ *rr*; $^{29}/_{10}$ *r*.
Protoceratium reticulatum POUCHET. — $^{26}/_{5}$ *r*.
Pyrophacus horologium STEIN. — $^{20}/_{7}$ *r*; $^{29}/_{9}$ *rr*; $^{8}/_{10}$ *rr*.
Xanthidium hystrix CL. — $^{2}/_{6}$ *r*; $^{23}/_{6}$ *rr*.
Phæocystis Poucheti LAGH. — $^{17}/_{3}$ *r*; $^{22}/_{3}$ +; $^{17}/_{4}$ *r*.
Dinobryum pellucidum LEVANDER. — $^{6}/_{4}$ *r*; $^{17}/_{4}$ *r*.
Biddulphia mobilensis BAIL. — $^{8}/_{10}$ *rr*; $^{19}/_{10}$ *rr*; $^{29}/_{10}$ *rr*; $^{20}/_{11}$ *rr*.
Chætoceros constrictus GRAN. — $^{27}/_{1}$ *r*; $^{29}/_{10}$ *r*; $^{20}/_{11}$ +; $^{28}/_{11}$ *r*; $^{5}/_{12}$ +.
C. danicus CL. — $^{26}/_{6}$ *r*; $^{20}/_{7}$ *r*; $^{27}/_{7}$ *r*.
C. densus CL. — $^{8}/_{10}$ *r*; $^{19}/_{10}$ *r*; $^{29}/_{10}$ *r*; $^{6}/_{11}$ +; $^{20}/_{11}$ *r*.
C. Grani CL. — $^{17}/_{4}$ *c*.
C. scolopendra CL. — $^{19}/_{10}$ *rr*; $^{29}/_{10}$ *rr*; $^{5}/_{12}$ *r*.
C. similis CL. — $^{23}/_{2}$ +.
C. socialis LAUDER. — $^{5}/_{3}$ +; $^{17}/_{3}$ +; $^{22}/_{3}$ *c*.
C. teres CL. — $^{7}/_{2}$ *rr*; $^{22}/_{3}$ *r*; $^{17}/_{4}$ *r*; $^{12}/_{5}$ *r*; $^{5}/_{12}$ *r*.
Coscinodiscus excentricus EHB. — $^{28}/_{11}$ *r*.
C. oculus iridis EHB. — $^{27}/_{1}$ *r*; $^{7}/_{2}$ *r*; $^{30}/_{3}$ *r*.
C. radiatus EHB. — $^{2}/_{2}$ *r*; $^{19}/_{10}$ *r*; $^{20}/_{11}$ *r*; $^{28}/_{11}$ *r*; $^{5}/_{12}$ *r*.
C. stellaris ROPER. — $^{20}/_{11}$ *r*.
Leptocylindrus danicus CL. — $^{17}/_{4}$ *r*; $^{26}/_{5}$ +.
Nitzschia seriata CL. — $^{23}/_{3}$ *r*.
Rhizosolenia Shrubsolei CL. — $^{3}/_{7}$ *r*; $^{7}/_{7}$ *c*; $^{19}/_{10}$ *r*; $^{29}/_{10}$ *r*.
R. Stolterfothii H. PER. — $^{29}/_{9}$ *r*; $^{8}/_{10}$ +; $^{19}/_{10}$ *c*; $^{29}/_{10}$ *c*.
R. styliformis BTW. $^{7}/_{7}$ *c*; $^{6}/_{11}$ *r*.
Stephanopyxis turgida GREV. — $^{19}/_{10}$ *rr*; $^{29}/_{10}$ *rr*; $^{20}/_{11}$ *rr*.
Thalassiosira gravida CL. — $^{17}/_{3}$ *r*.

Species excluded from table VI.

Väderöboda.

Fritillaria borealis LOHM. — $^{29}/_{3}$ *r*; $^{4}/_{4}$ *r*; $^{19}/_{5}$ *r*.
Amathilla angulosa RATHKE. — $^{17}/_{11}$ *cc*.
Caprella septentrionalis KRÖYER. — $^{29}/_{3}$ *r*.
Parathemisto oblivia KRÖYER. — $^{6}/_{2}$ *rr*; $^{6}/_{3}$ *r*.
Proto pedata LEACH. — $^{24}/_{12}$ +.
Podon intermedius LILLJEB. — $^{27}/_{8}$ +; $^{20}/_{10}$ *r*; $^{2}/_{12}$ *rr*.
P. Leuckartii G. O. S. $^{2}/_{6}$ *r*; $^{9}/_{6}$ *r*; $^{3}/_{7}$ *r*; $^{9}/_{7}$ *r*; $^{18}/_{7}$ *r*.
Corycæus anglicus LUBB. $^{6}/_{2}$ *r*; $^{7}/_{11}$ *r*.
Euterpe acutifrons DANA. — $^{24}/_{12}$ *r*.
Isias clavipes BOECK. — $^{3}/_{9}$ *r*; $^{17}/_{9}$ *r*.
Labidocera Wollastonii LUBB. — $^{17}/_{11}$ *rr*.
Metridia lucens BOECK. — $^{24}/_{12}$ *r*.
Temorella affinis POPPE. — $^{16}/_{6}$ +.
Pleurobrachia pileus FABR. — $^{8}/_{1}$ *r*.
Amphorella subulata EHB. — $^{17}/_{11}$ *r*.
Codonella ventricosa CLAP. & LACHM. — $^{20}/_{10}$ *r*; $^{28}/_{10}$ *r*; $^{7}/_{11}$ *r*; $^{24}/_{11}$ *r*; $^{8}/_{12}$ *r*.
Cyttarocylis serrata MÖB. — $^{24}/_{12}$.
Ptychocylis acuta BRANDT. — $^{25}/_{1}$ *rr*; $^{29}/_{3}$ +; $^{4}/_{4}$ *r*.
Tintinnopsis fistularis MÖB. — $^{27}/_{7}$ *r*; $^{12}/_{8}$ *r*.
Tintinnus bottnicus NORDQUIST. — $^{19}/_{5}$ *r*.
Noctiluca miliaris SURIR. — $^{28}/_{10}$ *r*.
Dictyocha fibula EHB. — $^{28}/_{10}$ *r*.
Acanthometron catervatum HKL. — $^{10}/_{9}$ *r*; $^{17}/_{9}$ *r*; $^{28}/_{10}$ *r*.
Plectophora arachnoides CLAP. & LACHM. — $^{25}/_{1}$ *rr*.
Dinophysis rotundata STEIN. — $^{24}/_{11}$ *r*.
D. Vanhöffenii OSTF. — $^{28}/_{10}$ *r*; $^{17}/_{11}$ *r*; $^{24}/_{12}$ *r*.
Diplopsalis lenticula BERGH. — $^{7}/_{11}$ *r*; $^{8}/_{12}$ *r*.
Gonyaulax spinifera CLAP. & LACHM. — $^{28}/_{10}$ *r*; $^{8}/_{12}$ *r*.
Peridinium Michaëlis EHB. — $^{17}/_{11}$ *r*.
P. oceanicum VANH. — $^{8}/_{12}$ *r*.
P. pallidum OSTF. — $^{19}/_{3}$ *r*; $^{2}/_{6}$ *rr*; $^{2}/_{12}$ *rr*; $^{24}/_{12}$ *r*.
P. pellucidum BERGH. — $^{8}/_{12}$ *r*.
Pyrophacus horologium STEIN. — $^{28}/_{10}$ *r*.
Prorocentrum micans STEIN. — $^{28}/_{10}$ *r*.
Pterocysta Möbii JÖRGENS. — $^{6}/_{2}$ *rr*; $^{26}/_{4}$ *rr*; $^{4}/_{5}$ *rr*; $^{12}/_{8}$ *rr*; $^{2}/_{12}$ *rr*.
Xanthidium hystrix CL. — $^{23}/_{6}$ *r*; $^{3}/_{7}$ *rr*; $^{28}/_{10}$ *r*; $^{2}/_{12}$ *rr*.
Dinobryum pellucidum LEVANDER. — $^{4}/_{4}$ *r*; $^{26}/_{4}$ *r*; $^{12}/_{5}$ *r*.
Actinocyclus Ralfsii W. SM. — $^{20}/_{10}$ *r*; $^{28}/_{10}$ *r*.
Bacteriastrum varians LAUDER. — $^{20}/_{10}$ *r*.
Chætoceros criophilus CASTR. — $^{13}/_{2}$ *r*.
C. danicus CL. — $^{17}/_{1}$ *r*; $^{13}/_{2}$ *r*; $^{2}/_{12}$ *r*.
C. septentrionalis ØSTR. — $^{2}/_{12}$ *r*.
C. similis CL. — $^{25}/_{2}$ *c*; $^{6}/_{3}$ *r*.
C. socialis LAUDER. — $^{25}/_{2}$ *c*; $^{6}/_{3}$ *cc*; $^{19}/_{3}$ *cc*.
Coscinodiscus lineatus EHB. — $^{2}/_{12}$ *r*.
C. oculus iridis EHB. — $^{6}/_{3}$ *r*; $^{17}/_{11}$ *r*; $^{24}/_{11}$ *r*; $^{24}/_{12}$ *r*.
Nitzschia fraudulenta CL. — $^{29}/_{3}$ +.
Rhizosolenia delicatuta CL. — $^{7}/_{11}$ *r*.
R. Shrubsolei CL. — $^{9}/_{7}$ *r*; $^{20}/_{10}$ +; $^{28}/_{10}$ +; $^{8}/_{12}$ *rr*.
R. Stolterfothii H. PER. — $^{20}/_{10}$ *r*; $^{28}/_{10}$ +; $^{17}/_{11}$ *r*; $^{24}/_{11}$ +.
R. styliformis BRTW. — $^{20}/_{10}$ *r*; $^{28}/_{10}$ *r*.
Stephanopyxis turris GREV. — $^{20}/_{10}$ *r*; $^{28}/_{10}$ *r*; $^{24}/_{11}$ *r*.
Thalassiosira gelatinosa HENSEN. — $^{2}/_{12}$ *r*.
T. gravida CL. — $^{2}/_{12}$ *r*.

Table I. The North

Date	2	2	2	3	3	4	4	3	3	3	3	4
Latitude N.	56° 5′	56° 16′	56° 26′	56° 40′	56° 53′	57° 9′	57° 42′	55° 24′	55° 49′	56° 12′	56° 27′	56° 44′
Longitude	3° 3′ W.	1° 27′ W.	0° 8′ E.	2° 6′ E.	4° 4′ E.	6° 32′ E.	9° 50′ E.	0° 14′ E.	1° 55′ E.	3° 25′ E.	4° 28′ E.	5° 47′ E.
Temperature	6,0	7,5	7,0	6,5	7,2	7,0	4,0	6,1	6,2	5,9	5,6	4,7
Salinity	33,28	34,91	34,76	35,17	35,05	35,12	33,40	34,76	35,03	35,12	35,00	34,81
Acartia Clausii Giesbr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calanus finmarchicus Gunn.	.	*r*	.	.	.	*rr*	.	*r*	*r*	.	.	.
Corycæus anglicus Lubb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	*r*	.
Oithona similis Claus.	.	.	*rr*	.	*rr*	*rr*	*rr*	.	*r*	*r*	*r*	.
Pseudocalanus elongatus Boeck.	*rr*	*r*	.	*r*	*rr*	*rr*	.	*c*	+	*c*	+	.
Temora longicornis O. F. Müll.	.	.	.	.	.	.	*rr*	+	.	+	+	.
Sagitta bipunctata Quoi & Gaim.	*rr*	.	*rr*	*r*	*r*	.	.	*ccc*	.	*cc*	+	*r*
Cyttarocylis denticulata Ehb.	*rr*	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.	.	.
Acanthometron pellucidum J. Müll.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.
Acanthonia Mülleri Hkl.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	*r*	*c*	.	.
Plectophora arachnoides Clap. & Lachm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*c*	*r*	.
Halosphæra viridis Schmitz.	*rr*	+	*rr*	*r*	.	.	*r*	.	+	*r*	+	*r*
Pterosphæra Möbii Jörgens.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.
Ceratium bucephalum Cl.	.	.	.	.	.	.	+	.	*r*	.	*r*	*c*
C. furca Duj.	*rr*	.	.	.	.	.	*r*	*c*	.	*r*	+	*c*
C. fusus Duj.	*rr*	.	.	.	.	.	*r*	*r*	.	.	*r*	.
C. longipes Bail.	*r*	.	*rr*	.	.	.	.	*r*	.	.	*r*	.
C. macroceros Ehb.	.	.	.	*rr*	*rr*	.	+	*r*	+	*c*	*c*	.
C. tripos Nitzsch.	.	.	.	*rr*	.	*r*	+	+	*r*	*cc*	*cc*	.
Biddulphia mobilensis Bail.	*rr*	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	*r*	*r*
Chætoceros decipiens Cl.	.	.	.	*rr*	.	.	*rr*	.	.	*rr*	*r*	.
Coscinodiscus concinnus W. Sm.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	+	*r*	.
C. excentricus Ehb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	*r*
C. oculus iridis Ehb.	.	.	.	.	*rr*	*r*	.	*r*	.	*r*	*r*	.
C. radiatus Ehb.	*rr*	.	.	*rr*	.	.	.	.	.	.	*r*	*r*
Rhizosolenia styliformis Btw.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	*rr*	.	.
Plankton-type	?	?	?	?	?	?	*Tp*	*Tp*	*Tp*	*Tp*	*Tp*	*Tp*

Sea in February 1900.

4	4	5	3	3	3	4	4	4	3	5	17	17	1	1	2	2	3	3
56° 57′	57° 14′	57° 38′	51° 37′	52° 32′	53° 26′	54° 20′	55° 16′	56° 10′	56° 49′	57° 27′	55° 28′	54° 11′	57° 40′	58° 17′	58° 22′	58° 35′	57° 9′	56° 16′
6° 46′	8° 14′	9° 31′	3° 16′	3° 59′	4° 49′	5° 38′	6° 30′	7° 20′	7° 56′	9° 1′	8° 0′	7° 59′	7° 10′	3° 14′	2° 23′	0° 30′	5° 43′	5° 49′
E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	W.	W.
4,5	3,1	2,6	4,2	5,2	5,0	5,4	4,4	3,4	2,6	3,6	2,5	2,5	4,5	6,0	6,5	7,0	8,0	8,5
34,93	33,85	34,83	30,51	34,41	34,24	35,08	34,84	34,05	33,58	34,29	31,82	31,27	35,00	35,13	35,22	35,29	33,80	33,59
rr	.	.	.	.	+	.	*c*	.	*rr*	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	*r*	*r*	.	.	.	.	.	.	*r*	*rr*	.	.	.	.	.	.	.	.
r	+	*r*	*r*	*r*	.	.	.	*rr*	*r*	*rr*	.	.	+	+	.	.	.	.
r	.	+	.	.	*c*	*c*	.	+	+	.	.	*r*	.	+	.	.	.	.
r	.	+	*cc*	*c*	.	*r*	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
c	*r*	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	*rr*	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	*rr*	*r*	.	*rr*
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.
r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.	.	.	.	.
r	+	*r*	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	*c*	*c*	+	*r*	.	+
.	*r*	+	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	*r*	*r*	.	.	.	.
r	+	*r*	.	.	.	.	.	.	*r*	*rr*	.	.	*rr*	.	.	.	.	*r*
r	.	*r*	.	.	.	*rr*	.	.	.	.	.	.	*rr*	+	*r*	.	*rr*	.
.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	*rr*	*r*	.	.	*rr*	*r*
.	.	.	.	.	.	.	+	*rr*	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.
r	+	*r*	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	*r*	*r*	*r*	.	.	*rr*	*r*
+	*c*	+	.	.	.	.	.	*r*	+	*r*	.	.	.	*r*	+	.	*r*	*r*
.	*r*	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	*r*	.	.	+	*r*
r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.
r	.	.	.	.	.	.	.	*r*	*r*	*rr*	.	.	+	+	.	.	+	.
.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	+	+	+	+	*c*	+
r	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	*r*	*r*	.	.	.	.	.	.	*r*	.	+	.	*c*	*c*	*c*	+	*c*	*c*
.	*rr*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.
Tp	*Tp*	*Tp*	*Ns*	*Ns*	*NsS*	*Ns*	*SNs*	*Ns*	*Ns* *Tp*	?	?	*Ns*	*Nh*	*Nh* *Nc*	*Nc* *Nh*	*Nc*	*Nc*	*Nc*

Table II. The North

Date	27	28	28	28	28	28	29	29	28
Latitude N.	57° 45′	57° 28′	57° 21′	57° 10′	57° 2′	56° 53′	56° 26′	56° 16′	57° 45′
Longitude	10° 54′ E.	7° 28′ E.	6° 22′ E.	4° 58′ E.	3° 58′ E.	2° 44′ E.	0° 29′ E.	1° 35′ W.	10° 49′ E.
Temperature	7,0	5,0	6,2	5,8	6,2	6,7	7,0	6,7	5,2
Salinity	29,41	31,65	33,83	34,81	34,98	35,03	35,24	34,86	29,81
Fritillaria borealis Lohm.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.
Acartia Clausii Giesbr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
A. longiremis Lilljeb.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Calanus finmarchicus Gunn.	.	*c*	*c*	.	.	.	*r*	.	+
Centropages hamatus Lilljeb.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.
Pseudocalanus elongatus Boeck.	*c*	+	.	.	.	.	.	.	+
Temora longicornis O. F. Müll.	*cc*	*r*	.	.	.	.	*r*	.	*r*
Ptychocylis acuta Brandt.	+	+	*r*	+	.	.	.	.	*r*
Ceratium furca Duj.	.	*r*	*r*	.	*r*	.	.	.	.
C. longipes Bail.	*r*	+	+	+	.	.	+	.	.
C. tripos Nitzsch.	.	+	*r*	.	*r*	.	.	.	.
Dinophysis acuta Ehb.	*c*	.	+	.	*r*	.	.	.	+
Gonyaulax spinifera Stein.	.	.	.	.	+	*r*	*c*	+	+
Peridinium depressum Bail.	*c*	*c*	+	.	.	+	.	.	*c*
P. ovatum Pouchet.	*c*	*r*	*c*	.	*c*	.	.	.	*c*
P. pallidum Ostenf.	*r*	.	+	.	.	.	*r*	*r*	+
P. pellucidum Bergh.	*r*	.	*r*	.	*r*	.	.	.	.
Chætoceros borealis Btw.	+	.	.	*r*	.	.	.	*r*	*c*
C. contortus Schütt.	+	.	.	.	.	.	.	.	*r*
C. debilis Cl.	.	.	.	*cc*	.	+	.	.	.
C. decipiens Cl.	.	.	.	+	.	*r*	.	*r*	*r*
Coscinodiscus concinnus W. Sm.	*r*	.	.	*r*	.	*r*	.	.	*c*
C. oculus iridis Ehb.	.	.	.	.	.	.	*r*	*r*	.
C. radiatus Ehb.	.	.	.	.	.	*r*	*c*	*c*	.
Eucampia zodiacus Ehb.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.
Rhizosolenia semispina Hensen.	+	.	.	*c*	+	*r*	.	.	+
Thalassiosira gravida Cl.	.	.	.	*r*	+	*c*		.	.
T. Nordenskiöldii Cl.	.	.	.	*r*	+	*ccc*	.	.	.
Pankton-type	*Ns*	*NsTp*	*Ns*	*Ns*	*Ns*	*Si*	*Ns*	*Ns*	*Ns* *Nc*

Sea in April 1900.

28	28	29	29	30	30	28	28	29	29	29	29	30	27	28	28	28	29	29
57° 32′	57° 16′	56° 54′	56° 36′	56° 17′	55° 56′	57° 41′	57° 46′	57° 30′	57° 5′	56° 13′	55° 41′	55° 4′	57° 39′	56° 53′	56° 17′	55° 11′	54° 35′	53° 30′
9° 39′	8° 42′	7° 26′	5° 42′	4° 18′	2° 34′	11° 17′	10° 39′	9° 38′	8° 26′	7° 47′	7° 26′	7° 37′	9° 45′	8° 5′	7° 28′	6° 26′	5° 39′	4° 43′
E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E	E.	E	E.	E.
6,0	5,5	5,2	4,6	5,4	6,2	5,5	6,0	5,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,5	6,5	7,0	9,0	10,0
32,24	33,87	34,64	34,91	35,06	34,96	29,77	32,39	33,54	32,73	32,70	32,70	32,58	33,49	33,78	33,71	31,76	34,57	34,62
.	*r*	.	.	.	.	.	*r*	.	.		*r*	*r*		.		.	.	.
r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	*c*	.	+	+
r	+	.	+	+	*r*	+	.	.	.	.	.	*r*		.	.		.	.
+	+	*r*	.	.	.	*r*	.	*r*	.	.	.	*r*	.	.	+		.	
.	+	.	.	.	*r*	+	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	+	*r*
+	+	+	.	+	*r*	*c*	.	*c*	*c*	*c*	+	*c*	.	*r*	+	.	.	+
+	.	+	*c*	*c*	.	*cc*	.	*c*	*c*	*c*	+	*c*	*r*	.				.
.	+	.	+	+	*r*	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.		.
r	*r*	*r*	.	*r*	*r*		.		.	.	.	.		.				
r	+	+	*r*	*r*	*r*	+	*c*	.	.	*r*	.	*r*	.	*r*	+	*r*	.	.
r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.		.
+	+	+	+	*r*	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*			
r	.	*r*	*r*	*r*	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	*r*	*r*	*r*
c	*c*	*c*	+	.	.	+	*c*	*r*	.	.	.	.	.	.	+	.	.	*r*
c	+	+	.	*r*	+	*r*	*r*	.	.	*rr*	.	*r*	.	.	.	.	.	*r*
r	.	*r*	.	.	*r*	.	*r*	.	.	.	.	*r*						.
+	*r*	.	.	.		.			.	.								.
cc	*c*	.	.	.	.	+	+	+	*r*	*c*	*c*	+	+	*r*	+	+	+	
.	*r*	*r*	.	.	.	+			.		.		.					
.	.	.	*r*	*cc*	*ccc*	+	.	.	.	.	*cc*	+	.	.	.	*c*		
+	*r*	.	*r*	+	*r*	*c*	.	.	.	.	*cc*	+	*r*	*r*				
cc	+	.	+	+	*r*	+	*c*	*ccc*	*cc*	+	*cc*	.	+	*r*	+	*r*		
.	.	*r*	.	.	.	*r*	+	*r*					.					.
.	.	.	.	*r*	.	.	.	*r*	.	.	.	*r*	.	.	.	*r*		
.	*r*	*r*	+	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	*cc*
.	*r*	*r*	*ccc*	+	*c*	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+		
.	.	.	.	+	+			.			.							
.	.	.	.	*r*	*r*	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	*rr*	.	.
Ns *Nc*	*Ns*	*Ns*	*TNs*	*Ns*	*Ns*	*Ns*	*Ns* *Nc*	*Nc*	*Nc*	*Ns*	*CT* *Nc*	*Ns*	*Ns* *Nc*	*Ns*	*NsS*	*Ns*	*Ns* *Nm*	*Nm*

Table III. The North

Month	VII	VII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VIII
Day	28	29	11	11	12	12	25	26	28	28	28	29	29	29	29	5
Latitude N.	56°56′	55°28′	57°11′	56°35′	55°47′	55°4′	57°10′	56°11′	57°41′	57°47′	57°29′	56°59′	56°27′	55°50′	55°4′	57°51′
Longitude	6°45′ E.	0°40′ E.	8° 5′ E.	5° 4′ E.	2° 7′ E.	0°51 W.	8° 1′ E.	3°16′ E.	11°19′ E.	10°36′ E.	9°33′ E.	8°15′ E.	8° 1′ E	7°35′ E.	7°37′	8°24′
Temperature	16,0	16,0	15,0	14,6	—	—	—	—	20,0	19,0	19,0	18,5	19,0	19,0	30,0	18,3
Salinity	31,98	34,72	34,02	34,69	—	—	—	—	24,60	31,29	32,05	32,75	32,49	32,79	31,81	27,84
Oikopleura dioica Fol.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acartia Clausii Giesbr.	.	.	.	r	+	.	.	c	.	r	.	.	.	.	+	+
Anomalocera Patersonii Templt.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calanus finmarchicus Gunn.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
Centropages hamatus Lilljeb.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	c
C. typicus Kröyer.	rr	.	+	.	.	.	.	r	r	+	+	r	.	.	.	r
Corycæus anglicus Lubb.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	rr	r	.	.	.	.	.
Oithona similis Claus	r	.	c	r	c	r	.	c	.	+	.	.	.	.	+	c
Paracalanus parvus Claus	.	.	+	.	+	.	.	.	.	r	r	r	.	.	+	+
Pseudocalanus elongatus Boeck.	.	.	.	.	c	.	.	c	r	.	r	.	.	.	.	.
Temora longicornis O. F. Müll.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	r	.	.	.	r	.	.
Evadne Nordmani Lovén	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
E. spinifera P. E. Müll.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+
Podon intermedius Lilljeb.	.	.	.	.	c	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagitta bipunctata Quoi & Gaim.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Amphorella Steenstrupi Clap. & Lachm.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	r	rr	.	.	.
Ceratium furca Duj.	.	.	r	r	r	r	.	.	.	r	.	r	r	.	r	.
C. fusus Duj.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.
C. longipes Bail.	r	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. macroceros Ehb.	+	.	+	r	.	r	r	.	r	+	+	+	.	+	.	+
C. tripos Nitzsch.	c	.	c	+	r	.	+	+	+	+	c	+	r	+	+	c
Dinophysis rotundata Clap. & Lachm.	r	r	r	.	.	.	.	.	+	+	r	+	+	+	r	.
Diplopsalis lenticula Bergh.	r	.	r	+	.	+	.	.	r	r	+	r	.	r	c	.
Peridinium depressum Bail.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.
P. divergens Ehb.	+	.	.	.	.	r	r	c	c	c	c	+	.	c	.	.
Pyrophacus horologium Stein.	.	.	r	r	.	r	.	.	.	.	r	+	+	+	r	.
Pterosphæra Moebii Jörgen.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	.	.	.	.	.
Rhizosolenia gracillima Cl.	.	.	r	r	.	.	.	.	ccc	.	.	+	r	.	.	c
R. Shrubsolei Cl.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	+	c	r	.
R. styliformis Brtw.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.
Plankton-type	Tp	O	Tp	Tp	Tp	?	Tp	Tp	Nmα	Tp	Tp	Tp Nmα	Tp Nm	Nm Tp	Nm	Tp Nmα

Sea in July—August.

VIII 5	VIII 4	VIII 4	VIII 4	VIII 4	VIII 3	VIII 3	VII 29	VII 29	VII 29	VII 28	VII 28	VII 28	VII 28	VII 28	VII 28	VIII 2	VIII 2	VIII 14	VIII 3	VIII 3	VIII 13	VIII 12	VIII 4
57°54′	57°43′	57 10′	56°42′	56°28′	56°20′	56°12′	51°55′	53°15′	53°38′	54 14′	54 46′	55°52′	56°30′	57°3′	57°53′	58°8′	58°20′	58°28′	58°42′	58°45′	58°49′	58°43′
7° 2′ E.	3°41′ E.	1°34′ E.	1°13′ E.	0°19′ E.	0°51′ W.	1°58′ W.	3°28′ E.	4°20′ E.	4°52′ E.	5°21′ E.	5°55′ E.	6°55′ E.	7°42′ E.	8°20′ E.	7°40′ E.	5°10′ E.	4°44′ E.	1°32′ E.	1°15′ W.	1°31′ W.	4° 3′ W.	4°36′ W.
17,1	15,9	14,8	14,7	14,1	12,6	12,7	17,0	16,0	16,0	16,0	16,0	17,0	17,0	17,0	16,5	15,5	—	14,5	14,0	—	—	12,5
26,16	32,91	35,1.	35,15	35,06	34,50	34,77	35,08	34,48	34,69	34,67	33,95	32,99	32,96	31,70	30,01	33,42	—	35,25	35,22	—	—	34,94
.	r	.	r	.	r	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.
c	.	+	c	+	.	r	.	.	+	c	.	c	cc	cc	+	c	.	.	.	.	+	.
+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	.	r
r	c	+	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	rr	+	+	+	+	c	+	+	r
.	c	c	c	c	c	c	.	.	c	.	.	r	c	.	.	+	+	.	.	+	+	.
r	.	r	.	.	.	.	r	r	r	r	.	r	.	.	c	c	c	c	cc	c	.	c
r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
cc	c	cc	c	c	r	.	c	c	c	.	r	.	.	.	c	cc	c	cc	cc	cc	cc	c
r	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	+	.
.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	cc	.	.	.	r	c			.		.	.	.
.	c	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	r	.	r	.	.	.	.	+	.
+	+	.	+	c	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	r	c	.
r	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	c	.	.	.	+			.		.	.	
.	r	.	r	r	r	.	.	r	r	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	r	.	.
.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	+	.	.	c	+	+	.	+	+	+	r
.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
.	.	r	c	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r
.	.	.	.	.	+	+		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
+	.	r	+	+	.	.	+	c	+	+	r	.	.	.	+	c	.	c	cc	cc	cc	+
	.	r	+	r	.	.	+	c	+	c	+	.	.	.	cc	cc	+	cc	+	c	ccc	+
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	+	.	+	c	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
	.	+	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	cc	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	c	cc	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tp	Tp?	Tp?	Tp	Tp?	Ns	Ns	Tp	TpS	STp	Tp	Tp	Nm	SNs	S	Tp	Tp	Tp	Tp	Tp	Tp	Tp	Tp

Table IV. The North

Month	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	X	X	XI	XI	XI	XI	XI
Day	2	2	3	3	3	3	3	4	31	31	1	1	1	1	9
Longitude N	57°43′	57°44′	57°24′	56°32′	56°18′	55°33′	54°29′	52°57′	57°46′	57°29′	57°9′	56°34′	55°58′	55°31′	57°46′
Latitude	11° E.	10°23′ E.	9°17′ E.	7°28′ E.	7°13′ E.	6°43′ E.	5°32′ E.	4°17′ E.	10°31′ E.	9°27′ E.	8°31′ E.	8° 3′ E.	7°43′ E.	7°23′ E.	8° 5′ E.
Temperature	12	12	11	10,5	12	12	10	12	8,7	10,6	10,6	10,4	11,2	11,0	10,0
Salinity	32,15	32,20	33,39	33,51	33,88	34.11	34,31	33,81	32,29	33,28	32,53	31,74	33,16	32,89	31,57
Oikopleura dioica Fol.	r	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Acartia Clausii Giesbr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
A. longiremis Lilljeb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Calanus finmarchicus Gunn.	.	.	rr	r	.	.	+	.	.	r	.	r	.	.	r
Centropages typicus Kröyer	.	r	.	r	.	.	.	.	.	r	r	.	+	.	+
Corycæus anglicus Lubb.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	r	+	.	r	+
Euterpe acutifrons Dana	.	.	.	.	.	r	r	rr	.	.	.	+	r	cc	.
Labidocera Wollastoni Lubb.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oithona similis Claus	r	+	r	r	r	.	.	.	+	+	.	+	c	c	r
Paracalanus parvus Claus	+	+	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	+
Pseudocalanus elongatus Boeck.	r	+	.	.	.	.	.	r	+	c	r	.	+	.	.
Temora longicornis O. F. Müll.	+	+	.	r	.	.	.	.	+	+	.	r	c	r	.
Evadne spinifera P. E. Müll.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagitta bipunctata Quoi & Gaim.	r	+	r	r	r	.	r	r	+	+	.	r	c	r	+
Amphorella Steenstrupii Clap. & Lachm.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Codonella ventricosa Clap. & Lachm.	r	r	r	.	r	+	.	r	r	r	r	r	.	.	.
Cyttarocylis denticulata Ehb.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tintinnopsis beroidea Stein.	r	r	r	r	+	r	.	c	.	.	.	.	.	.	.
T. campanula Ehb.	r	.	r	.	r	.	.	+	.	r	.	.	rr	.	.
Dictyocha fibula Ehb.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Distephanus speculum Ehb.	r	r	r	r	r	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.
Halosphæra viridis Schmitz.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium bucephalum Cl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. furca Duj.	r	+	r	c	+	+	+	r	.	r	+	+	c	c	r
C. fusus Duj.	r	r	.	r	r	r	r	+	.	r	.	.	r	.	r
C. lineatum Ehb.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr
C. longipes Bail.	+	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.
C. macroceros Ehb.	r	r	+	r	+	.	r	.	c	cc	c	c	cc	c	+
C. tripos Nitzsch.	+	+	+	c	+	.	r	.	.	c	c	c	cc	c	+
Dinophysis acuta Ehb.	r	r	.	r	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.
Diplopsalis lenticula Bergh.	.	r	+	.	+	.	.	+	.	.	r	.	rr	.	+
Peridinium depressum Bail.	r	r	r	r	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.
P. divergens Ehb.	r	r	.	r	+	.	.	.	.	.	+	.	r	+	+
P. ovatum Pouch.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.
P. pallidum Ostf.	.	r	.	r	r	r	r	r	.	.	r	.	.	.	.
P. pedunculatum Schütt.	.	r	r	r	r	rr	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Prorocentrum micans Stein.	r	r	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pyrophacus horologium Ehb.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	r	.
Xanthidium multispinosum Möb.	.	.	.	.	rr	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Biddulphia mobilensis Bail.	+	r	r	r	r	r	r	+	.	r	.	.	+	r	r
Cerataulina Bergonii H. Per.	r	+	.	.	.	r	.	rr	.	.	.	.	.	.	.
Chætoceros borealis Brtw.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
C. contortus Schütt.	c	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
C. curvisetus Cl.	+	c	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+
C. debilis Cl.	c	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
C. decipiens Cl.	r	.	r	r	.	rr	.	r	.	.	.	.	.	.	.
C. densus Cl.	r	+	.	.	.	.	.	c	.	r	.	.	.	.	r
D. didymus Ehb.	+	c	r	.	.	.	.	c	.	+	.	.	.	.	+
C. Schüttii Cl.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Coscinodiscus concinnus W. Sm.	.	r	r	r	r	r	.	r	.	r	.	.	.	r	r
C. excentricus Ehb.	r	r	.	r	r	.	r	r	.	.	r	.	.	.	.
C. polychordus Gran.	.	r	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r
C. radiatus Ehb.	r	.	r	+	+	r	r	r	r	+	+	r	.	r	.
Ditylum Brightwellii West.	+	+	r	.	r	.	r	c	.	r	r	.	.	.	+
Eucampia zodiacus Ehb.	c	cc	.	.	.	r	.	c	.	r	.	.	.	.	c
Guinardia flaccida Castr.	+	r	r	+	+	r	r	+	.	r	.	.	c	r	r
Rhizosolenia calcar avis Schulze.	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r
R. gracillima Cl.	r	+	.	r	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
R. setigera Brtw.	r	r	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	rr
R. Stolterfothii H. Per.	r	+	r	.	.	.	.	c	r	r	.	.	.	.	.
R. styliformis Brtw.	+	+	+	c	+	.	.	.	ecc	cc	+	+	c	c	r
Stephanopyxis turris Grev.	r	+	r	r	+	.	.	.	r	r	.	.	r	.	+
Thalassiosira gelatinosa Hensen.	r	r	r	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.
Thalassiothrix Frauenfeldi Grun.	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Plankton-type	Nm Ns S	Nm Ns S	Nm S	Nm Tp S	Nm S	Nm	Nm	Nm	S	STp	TpS	Tp Nm S	STp Nm	STp Nm	Nm Ns

Sea in November 1900.

XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI
10	9	11	12	12	13	13	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	1	4
58°11′	58°2′	58°36′	58°44′	58°15′	56°48′	55°53′	57°42′	57°32′	57°32′	57°17′	57°9′	57°7′	56°56′	56°45′	57°45′	57°7′	56°48′	56°37′	56°26′	56°16′	56°7′	55°37′
3°58′	5°45′	0°5′	4°8′	5°50′	7°12′	6°55′	10°53′	8°1′	9°24′	6°37′	5°11′	3°57′	2°41′	1°27′	10°18′	7°47′	6°6′	5°13′	4°25′	3°34′	2°37′	1°4′
E.	E.	E.	W.	W.	W.	W.	E.	E.	E	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.
9,2	9,8	8,0	10,4	10,6	10,8	10,6	11,0	10,8	10,5	9,0	9,2	9,2	9,8	9,8	9,8	10,2	11,2	9,6	9,8	10,2	9,8	9,4
34,67	31,74	35,27	34,71	34,71	34,94	35,29	28,26	34,59	28,34	34,28	34,29	31,13	34,62	34,84	33,34	34,59	34,65	34,16	34,28	34,50	34,91	34,96
.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	rr	.	r	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
			+	r	+	r	.	+	+	+	.	r	+	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.
			.	.	r	.	r	r	+	r	+	.	c	r	+	.	.	.	r				
					.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.
							.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
							.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.
	r	.	r	r	+	r	+	+	+	+	.	+	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	rr
r	.	.	+	r	.	r	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	r	+	.	r	.	r
.	c	+	r	+	.	+	c	c	+	+	+	+	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.
r	c	+	.	.	.	.	.	.	+	c	c	c	c	c	r	.	r	.	r	r	.	.
.	.	.										+	.	r	.	.	.	.	r	r	rr	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	r	.	r	r	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	rr	.	.	rr	.	.	.
.	.	.	c	c	c	+	.	.	.	.	.	r	.	.	+	r	.	+	rr	r	.	.
.	.	.	+	.	.	.	r	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.														
	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	r	.
.	.	.	.	.	r	.	r	r	r	.	.	.	.	.	rr	.	r	.	.	.	.	.
.	.	+	+	+	r	c	.	r	.	r	.	r	r	c	.	.	.	.	.	.	.	r
.	r	r	.	.	.	.	.	cc	+	cc	c	c	r	+	.	.	r	c	c	+	r	r
+	+	c	+	r	r	.	r	+	+	+	+	c	+	cc	r	.	r	+	c	c	c	c
+	.	+	r	.	r	.	r	c	r	c	+	c	.	+	r	.	r	c	c	c	c	c
.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	rr	r	.	r	r	r	.	.	r	.	.	.	r	.	+	r	+	.	r
+	.	+	.	.	r	.	+	c	c	c	c	c	cc	c	cc	c	r	+	c	+	r	cc
+	+	+	r	r	r	.	c	cc	cc	c	c	cc	cc	cc	cc	.	+	c	cc	c	c	cc
.	+	.	.	.	.	.	r	r	r	r	rr	r	r	.	.	.	.	r	r	.	+	+
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r
r	.	.	.	r	r	.	r	+	+	+	.	+	.	.	r	.	r	.	c	.	r	.
.	r	.	r	.	.	.	.	r	+	+	.	+	+	.	.	.	r	+	r	+	+	c
.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	r	r	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	r	r
.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	rr	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	c	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	c	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	c	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	c	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	rr	.	.	r	.	+	.	c	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
.	r	.	.	.	.	.	rr	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	c	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	r	.	.	.	r	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	r	.	r	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	r	r	+	r	r	r	.	r	.	.	.	.	.	r	r	.	r	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	c	.	c	r	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.
.	r	.	.	.	.	.	c	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	r	.	.	.	.	.	r	r	c	r	.	.	.	.	+	c	r	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	r	.	+	r	+	r	.	.	.	.	.	r	.	.	rr	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
.	+	.	r	.	r	.	r	.	r	r	.	.	.	.	r	c	.	rr	.	.	.	rr	.
.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
							r		r													
Tp	*TpS*	*Tp*	?	?	?	?	*Nm Ns Tp*	*Tp*	*Tp Nm Ns*	*Tp*	*Tp*	*Tp*	*Tp*	*Tp*	*Tp Nm S*	*Nm Tp*	*Nm Tp*	*Tp*	*Tp*	*Tp*	*Tp*	*Tp*

Table V.

Month	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5
Day	27	2	7	23	5	17	22	30	6	17	24	5	12	19	26
Temperature	1,1	2,1	−0,3	−0,8	3,0	2,1	1,9	1,2	1,6	3,6	5,4	6,4	7,3	7,6	9,6
Salinity	21,92	32,70	22,72	21,39	33,63	32,10	29,58	25,97	25,31	25,84	26,28	24,34	23,87	30,13	23,40
Oikopleura dioica Fol.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acartia Clausii Giesbr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	c
A. longiremis Lilljeb.	r	r	c	.	.	.	.	+	.	.	+	.	c	+	.
Calanus finmarchicus Gunn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centropages hamatus Lilljeb.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	c
C. typicus Kröyer.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oithona similis Claus.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	+
Paracalanus parvus Claus.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pseudocalanus elongatus Boeck.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	c	r
Temora longicornis O. F. Müll.	r	.	c	.	.	.	.	r	.	.	r	.	c	.	.
Evadne Nordmani Lovén.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	cc
E. spinifera P. E. Müll.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagitta bipunctata Quoi & Gaim.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyttarocylis denticulata Ehb.	r	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	+
Ptychocylis acuta Brandt.	c	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	r	.
Tintinnopsis campanula Ehb	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T. fistularis Möb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium fusus Duj.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. longipes Bail.	+	.	.	.	.	rr	.	.	rr	.	rr	rr	c	cc	cc
C. macroceros Ehb.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
C. tripos Nitzsch.	+	c	rr	rr	.	rr	.	.	rr	.	rr	.	+	.	c
Dinophysis acuta Ehb.	r	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Peridinium depressum Bail.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	rr	+	c	c
P. divergens Ehb.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
P. ovatum Pouch.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	c	r
P. pallidum Ostf.	r	.	.	.	.	.	.	r	rr	.	.	.	.	.	.
Pterosphæra Möbii Jörgs.	r	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r
Biddulphia aurita Lyngb.	.	.	r	+	r	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.
B. mobilensis Bail.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerataulina Bergoni H. Per.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chætoceros borealis Brtw.	r	.	+	.	r	r	rr	c	+	r	+	r	+	r	+
C. var. Brightwellii Cl.	.	.	.	r	r	.	.	c	+	r	+	r	r	.	+
C. brevis Schütt.	.	.	.	+	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
C. contortus Schütt.	.	.	.	.	.	r	cc	ccc	ccc	cc	ccc	ccc	c	.	+
C. curvisetus Cl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. debilis Cl.	.	.	ccc	cc	ccc	ccc	ccc	.	r	.	.	.	.	.	.
C. decipiens Cl.	.	.	+	r	.	.	r	+	r	c	r	+	cc	.	c
C. diadema Ehb.	±	.	ccc	cc	ccc	ccc	c	.	.	.	.	.	.	.	.
C. didymus Ehb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. laciniosus Schütt	.	.	r	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
C. Schüttii Cl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Coscinodiscus concinnus W. Sm.	r	.	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.	+	cc	cc
C. polychordus Gran.	r	.	c	c	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Ditylum Brightwelli West	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eucampia zodiacus Ehb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Guinardia flaccida Castr.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhizosolenia calcar avis Schulze	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R. gracillima Cl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c
R. semispina Hensen.	.	.	+	.	r	r	+	ccc	ccc	ccc	ccc	cc	+	.	.
R. setigera Brtw.	r	.	c	+	r	r	r	c	r	.	r	.	.	.	.
Skeletonema costatum Grev.	.	.	+	c	+	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.
Thalassiosira Nordenskiöldii Cl.	.	.	.	c	r	cc	ccc	+	r	.	.	.	.	.	.
Thalassiothrix Frauenfeldi Grun.	r	.	c	c	+	+	r	+	+	r	c	c	+	.	r
Plankton-type	*Ns*	*Tp*	*Ns*	*Ns* *Si*	*Ns*	*Ns* *Si*	*Si*	*NsT*	*NsT*	*TNs*	*TNs*	*NsT*	*NsC*	*Ns* *Nc*	*Ns* *Nc* *Tp*

Måseskär 1900.

	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12
	9	16	23	3	7	20	27	10	17	24	3	11	18	29	8	19	29	6	20	28	5	27
	12,7	16,3	16,8	15,7	13,3	17,9	18,8	17,2	17,8	19,2	15,3	14,5	15,9	13,2	12,6	10,6	9,9	8,3	5,7	5,9	4,0	5,2
	21,01	19,48	18,57	—	32,27	19,73	18,70	22,01	22,04	20,79	29,61	26,35	22,16	23,69	—	29,16	27,38	25,75	—	20,61	21,33	25,16
				r	.	*c*	*r*	+	.	*c*	+	*r*	+	.	+	+	+	+	*r*	*r*	.	.
				.	*r*	.	.	+	.	.	*cc*	.	*r*	.	*r*	*r*	*r*	*r*	.	.	.	.
	–				*r*	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
					r	.	.	.	*r*	*r*	*r*	*r*	*r*	.	.	*r*	.	.	.	.	.	*rr*
			+		+	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	*c*	+	+	+	+	+
.						.	.	+	+	+	.	*r*	+	*r*	*cc*	+	*c*	.	*r*	*r*	.	+
c	.						.	+	+	.	*c*	+	+		*c*	+	*c*	*c*	*r*	+	+	+
.	.						+	*ccc*	*cc*	*ccc*	*cc*	*ccc*	*c*	*r*	*c*	+	*c*	+	.	*r*	.	+
.	+	.			+	.		.	+	.	.	.	+	.	*c*	*r*	*c*	*c*	.	.	.	.
.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	*r*	.	*r*	.	.	.	+	.	+	*c*	+	*c*
cc	*cc*	*ccc*	*ccc*	.	+	*r*	.	*c*	.	*c*	+	*cc*	*r*	.	.	.	+	*r*	*r*	.	.	.
.	.	.	.						.	.	*r*	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	*c*	+	*r*	.	.	.	*r*	*r*	+	*rr*	*r*	.	*r*
.	.	.	.	*r*	*c*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	*r*	*r*	+	*r*	*r*
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*
.	.	.	.	*r*	*r*	*r*	*r*	*r*	.	.	.	*rr*	+	+	+	.	*rr*	.	.	.	.	.
.	.	.	.	*r*	.	*r*	.	*r*	.	.	*r*	.	*r*	+	*r*	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	*r*	.	*r*	*r*	*r*	.	.	.	.	*r*	.
r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	*r*	+	.	+	.	+	*c*
.	.	.	.	*r*	*c*	.	.	+	.	.	*r*	*r*	.	*c*	*c*	.	.	.	*rr*	.	.	*r*
c	*c*	*ccc*	*cc*	+	*c*	+	+	*c*	*cc*	*c*	*c*	*c*	*c*	+	*ccc*	.	*c*	*c*	*r*	*ccc*	*c*	*cc*
r	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	*r*	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.	.	*r*
r	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	*r*
.	.	.	.	*r*	.	*r*	.	*r*	*r*	*r*	+	*r*	+	.	+	*r*	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	*r*	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	*r*	.	*r*	.	.	.	.	*rr*	.	*rr*	*rr*	*r*	.	.	.	.	.
r	*r*	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	*rr*	*rr*	.	*rr*	.	.	.
.	.	.	.	*r*	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	*r*	*rr*	*r*	*rr*	*rr*	+	.
+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	*ccc*	*cc*	*r*	+	.
r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*c*	+	*c*	.
.	.	.	.	*r*	.	*r*	.	+	.	+	.	.	*c*	*c*	*c*	*c*	+	*c*	*c*	*r*	+	.
.	.	.	.	.	.	.	.	*c*	.	+	.	*c*	*ccc*	*cc*	*c*	*c*	+	*c*	*cc*	*c*	*c*	*r*
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	*c*	*c*	*c*	.	+	*c*	.
.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	*r*	*r*	*r*	.
.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	*r*	+	*c*	*c*	+	*r*	.	.	.	+	*r*
.	.	.	.	.	.	+	*c*	*cc*	*c*	*c*	*r*	*c*	*c*	*ccc*	*c*	+	.	.	.	*r*	.	.
cc	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	+	*r*	*r*	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	*r*	.	*r*	*r*	*r*	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	*r*	*r*	*r*	*r*	*r*	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	*cc*	*c*	*c*	.	.	.	.
.	.	.	.	.	*c*	.	.	*r*	.	.	*r*	.	.	*r*	+	*c*	*r*	.	*r*	*r*	*r*	*r*
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	*r*	+	+	.	.	.	*r*	.
.	.	.	*r*	*ccc*	+	*ccc*	*ccc*	.	.	.	.	.	+	*r*	*r*	.	*r*	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	*r*	+	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	*rr*	*r*	*r*
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*c*	*ccc*	*ccc*	*cc*	*r*	.	.	*r*	*r*	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.
Nc	*Tp*	*Tp*	*Tp*	*Nm*	*TpS*	*Nm*	*Nm*	*Nm*	*Tp*	*Tp*	*Tp*	*Tp*	*Nm*	*Ns*	*Ns*	*Nm*	*Nm*	*Nm*	*Ns*	*Tp*	*Ns*	*Tp*
				a	*Nm*	*a*	*a*		*Nm*	*Nm*	*Nm*	*Nm*	*Tp*	*Nm*	*Nm*	*Ns*	*Ns*	*Ns*	*Nm*	*Nm*	*Tp*	
													Ns	*Tp*	*Tp*		*Tp*	*Tp*		*Ns*	*Nm*	

Table VI.

Month	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5
Day	8	17	25	6	13	25	6	19	29	4	26	4	12
Temperature	0,0	0,0	2,0	3,0	5,1	—1,0	2,5	2,5	1,0	1,5	4,0	6,0	7,0
Salinity	19,34	19,17	25,10	33,69	—	26,96	32,65	32,20	27,43	28,57	30,67	29,83	28,60
Oikopleura dioica Fol.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acartia Clausii Giesbr.	.	.	.	r	.	.	.	.	rr	.	.	.	.
A. longiremis Lilljeb.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	c	c	.
Calanus finmarchicus Gunn.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Centropages hamatus Lilljeb.	.	r	r	.	.	.	.	.	r	.	+	c	r
C. typicus Kröyer.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oithona similis Claus.	+	+	c	+	r	.	.	.	.	.	r	.	.
Paracalanus parvus Claus.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pseudocalanus elongatus Boeck.	+	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Temora longicornis O. F. Müll.	c	c	+	r	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Evadni Nordmani Lovén.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
E. spinifera P. E. Müll.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagitta bipunctata Quoi & Gaim.	.	r	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Cyttarocylis denticulata Ehb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tintinnopsis campanula Ehb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Distephanus speculum Ehr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Halosphæra viridis Schmitz.	+	.	+	+	.	.	.	r	r	.	.	.	.
Ceratium bucephalum Cl.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. furca Duj.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.
C. fusus Duj.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.
C. lineatum Ehb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. longipes Bail.	r	r	+	.	r	.	.	r	.	.	cc	cc	ccc
C. macroceros Ehb.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. tripos Nitzsch.	+	—	+	c	r	.	.	r	.	.	.	.	.
Dinophysis acuta Ehb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium depressum Bail.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	c	.	+
P. divergens Ehb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.
Biddulphia aurita Lyngb.	.	.	r	.	.	c	+	+	+	.	.	.	.
B. mobilensis Bail.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerataulina Bergonii H. Per.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chætoceros borealis Brtw.	r	.	.	.	.	+	r	r	+	c	+	+	r
C. v. Brightwellii Cl.	r	r	r	.	.	.	.	r	+	+	.	.	.
C. brevis Schütt.	.	.	.	.	c	+	r	r	+	r	.	.	.
C. constrictus Gran.	.	.	.	.	ccc	.	.	.	.	.	.	.	.
C. contortus Schütt.	.	.	.	.	c	+	r	r	c	c	.	r	.
C. curvisetus Cl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. debilis Cl.	.	.	r	.	.	cc	ccc	cc	.	.	.	.	.
C. decipiens Cl.	r	r	r	r	r	+	r	.	c	c	+	+	r
C. densus Cl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. diadema Ehb.	r	+	r	.	.	cc	cc	+	+	.	.	.	.
C. didymus Ehb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. laciniosus Schütt.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.
C. Schüttii Cl.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. scolopendra Cl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. teres Cl.	.	r	.	.	.	r	.	r	r	.	.	.	.
Coscinodiscus concinnus W. Sm.	r	r	+	r	.	.	.	.	r	r	cc	c	ccc
C. excentricus Ehb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. polychordus Gran	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.
C. radiatus Ehb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. stellaris Roper.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.
Ditylum Brightwellii West.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eucampia zodiacus Ehb.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.
Guinardia flaccida Castr.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lauderia annulata Cl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leptocylindrus danicus Cl.	.	.	.	.	+	.	.	rr	+	.	.	.	.
Rhizosolenia calcar avis Schulze.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R. gracillima Cl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R. semispina Hensen.	r	.	.	.	+	+	+	+	ccc	cc	.	.	.
R. setigera Brtw.	r	.	r	.	.	+	r	+	+	+	.	.	.
Skeletonema costatum Grev.	.	.	.	.	.	c	c	c	c	.	.	.	.
Thalassiosira Nordenskiöldii Cl.	rr	.	.	.	.	c	cc	cc	cc	c	.	.	.
Thalassiothrix Frauenfeldii Gran.	.	.	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Plankton-type	(*Tp Ns*)	(*Tp Ns*)	*Tp Ns*	*Tp*	*Ns*	*Si*	*Si*	*Si*	*Si*	*Si T*	*Nc Ns*	*Nc Ns*	*Nc Ns*

Väderöboda 1900.

5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12
19	2	9	16	23	3	9	18	27	12	20	27	3	10	17	20	28	7	17	24	2	8	24
8,0	12,4	13,0	14,8	16,2	16,0	13,0	16,8	18,0	17,0	18,0	16,3	16,0	14,5	14,5	11,5	10,5	8,3	8,0	6,0	4,0	3,0	6,0
29,89	22,88	22,30	22,04	22,44	—	32,92	24,63	21,83	26,89	24,18	26,77	28,19	29,83	29,98	31,09	30,06	27,90	28,82	27,01	22,95	22,59	30,94

Ns	Tp Nc Nmα	(Tp?)	Tp Nmα	Tp Nmα	Tp Nmα	Tp	Nmα	Nmα	Tp	Tp	Tp	Tp	Tp	Tp	Tp Nm	Tp Nm Ns	Tp Nm Ns	Tp Nm Ns	Tp Nm Ns	Tp Nm Ns	Tp Nm Ns	Tp Nm Ns

Tryckt den 12 april 1902.

3 2044 106 295 819